PII CASCINA GATTI

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA

OGGETTO

Capitolato Speciale d'Appalto e schema di contratto

O.O.U.U. PRIMARIE

15/10/12

IL PROGETTISTA

GIDUE PROJECT Srl - Via Salutati n. 7 - MILANO

Dott. Ing. GASPARE RAVIZZA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIE

OGGETTO: OPERE DI URBANIZZAZIONE - AMBITO ZSP2 CASCINA GATTI
SESTO SAN GIOVANNI (MI)

PARTE D'OPERA:

COMMITTENTE: Coop. UNIABITA

Codice CUP: ………………………

Codice CIG: ………………………

data, …./…./……..

IL TECNICO

Ing. G Ravizza

PARTE I *definizione dell'appalto*

CAPO I
DESCRIZIONE E IMPORTI

CAPO 2
PRESCRIZIONI GENERALI

CAPO 3
PRESCRIZIONI PARTICOLARI

PARTE I *definizione dell'appalto*

CAPO I

DESCRIZIONE E IMPORTI

ART. 1.1 OGGETTO DALL'APPALTO - ESCLUSIONI

1. L'Appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e l'approntamento di tutte le provviste occorrenti per l'esecuzione dei lavori denominati "OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA AMBITO ZSP2 PII CASCINA GATTI" da realizzarsi nel Comune di Sesto San Giovanni, Provincia di Milano come rappresentati nelle Tavole e descritti negli Allegati del Progetto Esecutivo approvato ed allegato.
2. Gli interventi, le opere, le prescrizioni e le indicazioni costruttive sono evidenziate negli elaborati grafici e descrittivi di progetto, qui di seguito specificati, e ne costituiscono parte integrante, unitamente al presente Capitolato Speciale d'Appalto.
3. L'Appalto si intende affidato a CORPO secondo i disposti delll'art. 53 del D.Lgs 163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"

ART. 1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO E CATEGORIA DEI LAVORI

1. L'importo complessivo dei lavori e delle forniture posto a base di appalto è quantificato in € 2.785.780,61 (Duemilionisettecentoottantacinquemilasettecentoottanta/61 €), escluso IVA, di cui € 97.430,06 (novantasettemilaquattrocentotrenta/06 €) escluso IVA, quali oneri per le misure previste di sicurezza e coordinamento non soggetti al ribasso offerto in sede di gara.

2. CATEGORIE GENERALI

CATEGORIA PREVALENTE

OG 3	Strade e Opere murarie	importo € _________	(incidenza _______%)

CATEGORIE SCORPORABILI

OS 24	Verde e arredo urbano	importo € _________	(incidenza _______%)
OG 11	Impianti tecnologici	importo € _________	(incidenza _______%)
OS 09	Segnaletica luminosa	importo € _________	(incidenza _______%)
OS 10	Segnaletica non luminosa	importo € _________	(incidenza _______%)

3. L'offerta deve essere formulata con riferimento alle lavorazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorché la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.
4. L'Esecutore nella formulazione dell'offerta ha preso altresì conoscenza delle fasi di esecuzione e dei tempi preordinati dalla committente; ha inoltre accertato le problematiche inerenti la sicurezza e, quindi, valutato la stima e le quantità provvisorie riportate nei computi metrici e gli allegati di progetto, integrando gli stessi delle eventuali carenze di preventivazione, in modo da garantire per il prezzo offerto, le opere e i manufatti individuati nel progetto, ultimate, collaudate e funzionanti in ogni loro parte.
5. L'Esecutore nella formulazione dell'offerta fornisce, a pena di inammissibilità come previsto al comma 5 art. 119 del D.P.R. 207/2010, la dichiarazione di presa d'atto contenente che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppur determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle lavorazioni, resta fisso ed invariabile.
6. Per eventuali varianti ammesse nelle sole ipotesi previste dagli artt. 76, 114, 132, 169, 205 del del D.Lgs163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" e s.m.i., si farà riferimento:

- per la loro quantificazione economica all'elenco prezzi allegato al progetto;
- per eventuali prezzi mancanti a quelli contenuti nel listino della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Milano n. 1/2012 a cui verrà applicato il ribasso offerto in sede di gara e che costituisce parte integrante del suaccennato elenco prezzi.

ART. 1.3 DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come indicato nella relazione e nelle tavole di progetto, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori: Sono compresi nei lavori oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto le seguenti opere:

LAVORI EDILI E STRADALI

Allestimento cantiere

Estirpazione di siepi, arbusti, cespugli, piante

Demolizione di strutture semplici in calcestruzzo

Scavo di sbancamento

Scavo di cassonetto stradale

Scavo in sezione ristretta

Calcestruzzi in opera per platee di sottofondo, ecc...

Preparazione del piano di posa

Sottofondo in CLS anche leggermente armato per marciapiedi

Sottofondo in CLS anche armato per pavimentazione carrabile

Manto di usura in conglomerato bituminoso

Pavimento in masselli e lastre autobloccanti

Pavimentazione in cubetti o sanpietrini

Pavimentazione in cemento con graniglia variegata lavata

Cordoni di granito Binderi di granito

Paracarri in Pietra

Fondazione in CLS per paracarri

Opere di minore entità, interventi localizzati, non quantificabili allo stato attuale, per imprevisti e arrotondamenti

Rimozione cantiere

OPERE SOTTOSERVIZI

Scavi di sbancamento e a sezione obbligata con armature per realizzazione trincee drenanti e pozzi perdenti ;

Realizzazione dei pozzi perdenti costituiti da anelli prefabbricati in calcestruzzo finestrati ;

Realizzazione delle trincee drenanti mediante riempimento con pietrame di grossa pezzatura ;

Scavi a sezione obbligata per installazione delle condotte fognarie e acquedottistiche ;

Installazione delle condotte fognarie in pvc, calcestruzzo e gres ;

Installazione delle condotte acquedottistiche in acciaio ;

Formazione di pozzetti di ispezione per le reti fognarie e di manovra per l'acquedotto ;

Formazione di caditoie stradali per la raccolta delle acque meteoriche ;

Posa in opera di chiusini e griglie in ghisa sferoidale ;

Riordino delle caditoie esistenti in via Fratelli di Dio e via Molino Tuono ;

OPERE ELETTRICHE

Rimozioni

Scavi

Tubazioni

Pozzetti tipo elettrico

Fondazione palo I.P.

Palo per I.P

Apparecchi illuminanti

OPERE DEL VERDE

Lavorazioni del terreno

Impianto di irrigazione, costituiti:
- irrigatori dinamici
- irrigatori statici
- ali gocciolanti
- idranti a presa rapida
- elettrovalvole
- centraline a batteria
- pozzetti

Messa a dimora specie arbustive ed alberi

Formazione tappeti erbosi irrigati

ART. 1.4 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI – PAGAMENTI

1. Non è dovuta alcuna anticipazione.

(oppure, in alternativa)

1. All'esecutore è dovuta un'anticipazione nella misura del _____ % (____ per cento) dell'importo contrattuale, da erogarsi entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto.

2. All'esecutore verranno corrisposti i pagamenti in acconto, alle condizioni previste dal Codice dei contratti e dal Capitolato speciale d'appalto, al maturare di ogni stato di avanzamento dei lavori di importo al netto della ritenuta del 5,00%, anche a tutela dei lavoratori e dell'importo delle rate di acconto precedenti, non inferiore al _____ % (_____ per cento), dell'importo contrattuale.

(oppure, in alternativa) non inferiore a euro ________.

3. In deroga al comma 2 non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al ______ % (______ per cento) (xviii[20]) dell'importo contrattuale medesimo; in tal caso l'importo residuo è liquidato col conto finale.

4. A garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento.

5. In caso di sospensione dei lavori superiori a 90 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

5. Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

6. L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato nel quadro economico, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

7. Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

8. I termini di pagamento degli acconti e del saldo dei lavori regolarmente eseguiti e contabilizzati sono stabiliti dall'art. 143 del D.P.R. 207/2010. Al pagamento della rata di saldo si provvederà entro novanta giorni dall'emissione del certificato di colludo provvisorio, previa garanzia fidejussoria, costituita come stabilito dall'art.125 D.P.R. 207/2010. In caso di mancata tempestiva costituzione di tale garanzia, il pagamento sarà effettuato entro novanta giorni dal deposito della garanzia stessa.

ART. 1.5 DOCUMENTI INTEGRANTI IL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1. Completano e sono parte integrante il presente Capitolato Speciale d'Appalto i seguenti documenti:
   a) lo schema di contratto;
   b) il quadro economico;
   c) l'elenco dei prezzi;
   d) l'analisi dei prezzi;
   e) il quadro dell'incidenza percentuale, quantità di manodopera;
   f) il cronoprogramma di progetto delle lavorazioni comprese nell'appalto;
2. La A.C. procederà alla verifica dell'idoneità tecnico professionale e della regolarità delle Imprese esecutrici che provvederanno alla redazione del piano operativo di sicurezza (P.O.S.) secondo la disciplina e le modalità del D. Lgs.81/2008.
3. Formano inoltre parte integrante del presente Capitolato e vengono qui elencati i seguenti elaborati e allegati esecutivi:

Tipo	**Codice documento**	**Titolo documento**
		RELAZIONI
Fascicolo	R 01	Relazione generale con capitolo su studio di fattibilità ambientale
Fascicolo	R 02	Relazione geologica, geoteconica
Fascicolo	R 02 a	Relazione geologica, geoteconica prove di permeabilità in sito pozzetti stratigrafici
Fascicolo	R 02 b	Sondaggi a carotaggio continuo con prove levfranc
Fascicolo	R 03	Relazione tecnica opere stradali
Fascicolo	R 04	Relazione tecnica reti fognarie, acquedotto, gas e teleriscaldamento (contiene relazione idrologica e idraulica)
Fascicolo	R 05	Relazione di progetto impianti elettrici
Fascicolo	R 06	Relazione tecnica opere a verde
Fascicolo	R 07	Relazione sulle interferenze
Fascicolo	R 11	Cronoprogramma dei lavori
Fascicolo	SR.548/01.12	Piano di utilizzo delle terre di scavo
		ELABORATI GRAFICI OPERE IN SUPERFICIE
Disegno	AR 01	Rilievo stato di fatto
Disegno	AR 02	Planimetrica catastale con perimetrazione limiti PII e opere
Disegno	AR 03a	Tavola inquadramento Generale (1:5000)
Disegno	AR 03b	Planimetria individuazione SLP – dotazione parcheggi (1:1000)
Disegno	AR 04 a	Carta geologica e geomorfologica
Disegno	AR 04 b	Carta geoidrologica
Disegno	AR 04 c	Planimeria indagini geognostiche profili geologici e geotecnici
Disegno	AR 05	Planimetria d'insieme (1:500) soluzione A
Disegno	AR 06	Planimetria d'insieme (1:500) soluzione B
Disegno	AR 07a	Planimetria stradale Via Flli di Dio (1:200)
Disegno	AR 07b	Planimetria stradale Via Molino Tuono (1:200)
Disegno	AR 07c	Planimetria stradale Via Marie Curie (1:200)
Disegno	AR 07d	Planimetria stradale Via Curie – Tuono soluzione A (1:200)
Disegno	AR 07e	Planimetria stradale Via Molino Tuono - Manin (1:200)
Disegno	AR 09a	Sezione stradale Sez AA - BB (1:50)
Disegno	AR 09b	Sezione stradale Sez CC – C'C'– DD – EE – HH (1:50)
Disegno	AR 09c	Sezione stradale FF – GG – II – LL (1:50)
Disegno	AR 10	Confronto stato di fatto – progetto (1:500)
Disegno	AR 11	Planimetria Aree di bonifica con perimetrazione limiti PII e opere (1:500)
Disegno	AR 12	Planimetria unita' minime d'intervento (1:1000)
Disegno	AR 13	Impianto semaforico vie f.li di dio-verona-m. Curie
Disegno	AR 14a	Particolari costruttivi piazze (1:20)
Disegno	AR 14b	Particolari costruttivi sezioni stradali (1:20)

Disegno	AR 15	Viste prospettiche con ombreggiature
Fascicolo	AR EP	Elenco prezzi opere in superficie
Fascicolo	AR CME	Computo metrico estimativi opere in superficie
		ELABORATI GRAFICI RETI
Disegno	RE CME	Computo metrico Estimativo Reti e sottoservizi
Disegno	RE EP AP	Elenco prezzi ed Analisi prezzi Reti e sottoservizi
Disegno	RE 01	Planimetria dello stato di fatto con rete fognaria – rete acqua – rete gas – rete teleriscaldamento;(1:500 o 1:1000)
Disegno	RE 02	Planimetria di progetto reti fognarie, acquedotto, gas , teleriscaldamento (1:500)
Disegno	RE 03	Planimetria di progetto rete fognaria acque meteoriche (1:500)
Disegno	RE 04	Planimetria di progetto rete fognaria acque reflue (1:500)
Disegno	RE 05	Planimetria di progetto rete acquedottistica (1:500)
Disegno	RE 06	Planimetria di progetto rete distribuzione gas e teleriscaldamento (1:500)
Disegno	RE 07	Profili longitudinali rete fognaria acque meteoriche
Disegno	RE 08	Profili longitudinali rete fognaria acque reflue
Disegno	RE 09 a	Particolari e sezioni tipo rete fognaria acque meteoriche
Disegno	RE 09 b	Particolari e sezioni tipo rete fognaria acque meteoriche
Disegno	RE 09 c	Particolari e sezioni tipo rete fognaria acque meteoriche
Disegno	RE 10	Particolari e sezioni tipo rete fognaria acque reflue
Disegno	RE 11	Particolari e sezioni tipo rete acquedotto
Disegno	RE 12	Sezioni stradali con indicazione dei sottoservizi esistenti ed in progetto
		ELABORATI GRAFICI ELETTRICI – TELEFONI- CAVIDOTTI
Fascicolo	IE RC	Relazione di Calcolo
Fascicolo	IE CT	Capitolato Tecnico
Fascicolo	IECME	Computo metrico estimativo
Fascicolo	IE EP	Elenco prezzi unitari
Disegno	IE 01	Schema di flusso
Disegno	IE 02	Planimetria impianto di illuminazione, asservimenti impianti meccanici
Disegno	IE 03	Fascicolo schemi unifilari quadri elettrici;
Disegno	IE 04	Planimetria dello stato di fatto con rete Enel – Telecom – Metroweb – posizione pali di illuminazione nell'area di intervento; (1:500 o 1:1000)
Disegno	IE 05a	Planimetria progetto reti ENEL
Disegno	IE 05b	Planimetria progetto reti Telecom Tritubo e Come
Fascicolo	IE 06	Particolari costruttivi impianti elettrici;
		ELABORATI GRAFICI VERDE
Disegno	V 01	Planimetria di progetto: piano del verde e delle infrastrutture (1:500) con la rappresentazione del disegno planimetrico delle specie arboree ed arbustive
Disegno	V 02	Planimetria di progetto: impianto di irrigazione e ruscello (1:500) con particolari e sezioni tipo
Disegno	V 03	Sezioni tipo opere del verde ed infrastrutture
Disegno	V 04	Planimetria di progetto: dettaglio parco giochi per bambini (1:50-200)
Disegno	V 05	Planimetria di progetto: dettaglio zona attrezzata per pic-nic (1:50-200)
Disegno	V 06	Planimetria di progetto: dettaglio zona relax-espositiva con struttura in salice (1:50-200)
Disegno	V 07	Planimetria di progetto: dettaglio parco giochi per ragazzi (1:50-200)
Fascicolo	V CME EP AP	Computo metrico estimativo, elenco prezzi analisi prezzi
		SICUREZZA
Fascicolo	SC 01	Piano di sicurezza e coordinamento
Disegno	SC 02 a	Cantierizzazione fase 1
Disegno	SC 02 b	Cantierizzazione fase 2
Disegno	SC 02 c	Cantierizzazione fase 3
Disegno	SC 02 d	Cantierizzazione fase 4
Disegno	SC 02 e	Cantierizzazione fase 5
Fascicolo	SC CM	Computo oneri della Sicurezza

4. In tali disegni sono riportate le quote planimetriche ed altimetriche, nonché i particolari costruttivi con le ulteriori descrizioni ed indicazioni necessarie per la corretta esecuzione dei lavori, che completano le modalità stabilite di seguito per la completa esecuzione delle opere a corpo comprese nell'appalto.

   Eventuali ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante e non indicati nei surrichiamati allegati integrativi del presente Capitolato, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno alcun valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

   E' facoltà delle imprese partecipanti all'appalto prenderne visione in occasione dell'obbligatorio esame del progetto prima della gara, senza che ciò possa costituire motivo di rivalsa in qualsiasi momento dell'appalto.

ART. 1.6 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

1. La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati, elencati al precedente articolo, formano parte integrante e vincolante del presente Capitolato.
2. Così pure formeranno parte integrante del presente Capitolato i particolari disegni di dettaglio, che verranno trasmessi all'Esecutore dalla D.L. con apposito ordine di servizio.
3. I disegni generali, i particolari e di dettaglio nonché i riferimenti iconografici, completano altresì la forma ed il dimensionamento delle opere, le tipologie e le caratteristiche costruttive delle stesse indicate nella corrispondente descrizione degli articoli di elenco prezzi.

ART. 1.7 MATERIALE DI RISPETTO (SCORTA)

Oltre ai lavori e alle forniture in progetto, l'Esecutore dovrà predisporre, per alcuni elementi particolari, una fornitura aggiuntiva quale materiali di rispetto (scorta es. masselli cls), da depositare al magazzino comunale nella quantità indicata dal Committente.

L'onere economico si intende interamente compensato dall'importo contrattuale.

CAPO 2

PRESCRIZIONI GENERALI

ART. 2.1 OSSERVANZA AL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME

1. Per tutto quanto non previsto o diversamente citato nel presente Capitolato si intenda obbligatorio quanto previsto con DLgs. 163/06 del 12 aprile del 2006 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture " e s.m.i.;

   NB: per “diversamente citato” si intende:
   - con "Regolamento" il regolamento attuativo del DLgs. 163/06 del 12 aprile del 2006, contenuto nel DPR 207 dei 5 ottobre 2010 e s.m.i..
   - con Capitolato Generale il Capitolato Generale d' Appalto dei Lavori Pubblici contenuto nel DM 19 aprile 2000 n. 145 e s.m.i.

2. L’Esecutore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti la leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all’edilizia, d’igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO, CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

ART. 2.2 DISCIPLINA E BUON ORDINE DEI CANTIERI

1. L'esecutore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
2. L'esecutore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.
3. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore Tecnico dell'Impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'esecutore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato e comunque avente titolo abilitante corrispondente alla natura delle opere da eseguire.
4. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'esecutore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.
6. L'esecutore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

ART. 2.3 VARIANTI AL PROGETTO APPALTATO

1. Ai sensi dell'articolo 161 del D.P.R. 207/2010, nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'esecutore. La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'esecutore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
2. Per le sole ipotesi previste dall'articolo dell'articolo 132, comma 1, del codice dei contratti, la stazione appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'esecutore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, salva l'eventuale applicazione dell'articolo 161, comma 6, e 163 del D.P.R. 207/2010, e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.
3. Ai sensi del comma 13 del D.P.R. 207/2010 se la variante, nei casi previsti dal comma 12, supera tale limite il responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'esecutore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni. Qualora l'esecutore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile del procedimento si intende manifestata la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'esecutore.
4. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi dell'articolo 239 e 240 del codice. La disposizione non si applica nel caso di variante disposta ai sensi dell'articolo 132, comma 1, lettera e), del codice.
5. Nel calcolo di cui al comma 14 del D.P.R. 207/2010 non sono tenuti in conto gli aumenti, rispetto alle previsioni contrattuali, delle opere relative a fondazioni. Tuttavia, ove tali variazioni rispetto alle quantità previste superino il quinto dell'importo totale del contratto e non dipendano da errore progettuale ai sensi dell'articolo 25, comma 1, lettera d) della legge, l'esecutore può chiedere un equo compenso per la parte eccedente.
6. Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, qualora le variazioni comportino, nelle quantità dei vari gruppi di lavorazioni comprese nell'intervento ritenute omogenee secondo le indicazioni del capitolato speciale, modifiche tali da produrre un notevole pregiudizio economico all'esecutore è riconosciuto un equo compenso, comunque non superiore al quinto dell'importo dell'appalto.

   Ai fini del presente comma si considera notevolmente pregiudizievole la variazione della quantità del singolo gruppo che supera il quinto della corrispondente quantità originaria e solo per la parte che supera tale limite.
7. In caso di dissenso sulla misura del compenso è accreditata in contabilità la somma riconosciuta dalla stazione appaltante, salvo il diritto dell'esecutore di formulare la relativa riserva per l'ulteriore richiesta.
8. Qualora il progetto esecutivo sia stato redatto a cura dell'esecutore, e la variante derivi da errori o omissioni progettuali imputabili all'esecutore stesso, sono a suo totale carico l'onere della nuova progettazione, le maggiori spese, le penali per mancato rispetto dei termini di ultimazione contrattuale e gli ulteriori danni subiti dalla stazione appaltante.

ART. 2.4 VARIAZIONI PER DIMINUZIONE MIGLIORATIVE PROPOSTE DALL'ESECUTORE

1. l'impresa appaltatrice, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative ai sensi dell'articolo 132, comma 3, secondo periodo, del codice, che siano di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori (non applicabile nei contratti affidati ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettere b) e c), del codice).
2. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. La idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione, quali ad esempio l'analisi del valore.
3. La proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al direttore dei lavori che entro dieci giorni la trasmette al responsabile del procedimento unitamente al proprio parere. Il responsabile del procedimento entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'esecutore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.
4. Le proposte dell'esecutore devono essere predisposte e presentate in modo da non comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori così come stabilita nel relativo programma.
5. Le economie risultanti dalla proposta migliorativa approvata ai sensi del presente articolo sono ripartite in parti uguali tra la stazione appaltante e l'esecutore.

ART. 2.5 VARIAZIONI IN PIU O MENO DEI LAVORI

1. Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 132 del codice, la stazione appaltante può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto come determinato ai sensi dell'articolo 161, comma 4, del presente regolamento, e senza che nulla spetti all'esecutore a titolo di indennizzo.
2. L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'Esecutore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.
3. I lavori in variante riguardanti le lavorazioni ricomprese nell'appalto principale a corpo possono essere disposte per le opere in più o meno rispetto alle previsioni di progetto con conseguenza che le parti contraenti dovranno, per le quantità da computare (in più o in meno), riferirsi unicamente alle quantità previste nel progetto e determinabili con valutazioni oggettive cioè con riferimento ai disegni sulla cui base l'esecutore ha formulato la propria offerta; le quantità andranno valorizzate per i corrispondenti prezzi contrattuali indicati nell'elenco dei prezzi posto a base di gara oppure in ragione dei nuovi prezzi determinati ai sensi del ricordato art. 163 del D.P.R. 207/2010.

ART. 2.6 DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE - COMPENSI

1. Sono a carico dell'esecutore tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto.
2. L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa ai sensi del titolo VI del D.P.R. 207/2010.

3. Qualora si verifichino danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.
4. Con riferimento all'art. 166 del Codice dei Contratti, si precisa che si considereranno dovuti a causa di forza maggiore i danni e i ritardi effettivamente subiti dalle opere in corso per cause imprevedibili ed inevitabili; sono perciò esclusi: il vento, la pioggia, il gelo, la siccità, le piene di carattere non catastrofico o simili, le cui conseguenze sono tutte a carico completo dell'Impresa Appaltatrice, la quale resterà obbligata alle prestazioni ed oneri a suo carico, malgrado tali eventi, nei modi e nei tempi stabiliti.
5. Gli eventuali danni di forza maggiore dovranno essere prontamente riparati dalla ditta appaltatrice, la quale dopo le riparazioni, deve assumere gli obblighi previsti dal presente Capitolato.
6. Il diritto dell'Esecutore al rimborso della spesa del ripristino degli impianti danneggiati, e all'esonero della penale per il ritardo, a seguito di eventi di forza maggiore, ove è richiesto per iscritto con lettera raccomandata entro cinque giorni dalla causa del danno o del ritardo, è limitato al puro costo delle riparazioni e ad una proroga nel termine di consegna.
7. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
8. L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

ART. 2.7 DIFETTI DI COSTRUZIONE

1. L'esecutore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.
2. Se l'esecutore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'esecutore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.
3. Qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'esecutore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'esecutore, in caso contrario l'esecutore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

ART. 2.8 VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

1. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'esecutore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'esecutore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'esecutore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

ART. 2.9 LAVORI AL DI FUORI DELL' ORARIO NORMALE

1. L'esecutore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'esecutore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.
2. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile del procedimento ne dà ordine scritto

all'esecutore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

3. In tal caso verranno riconosciute all'Esecutore (oltre alle spese di illuminazione eventualmente occorse per l'esecuzione del lavoro notturno) in aggiunta al prezzo delle opere stabilito, le somme che risulteranno dall'applicazione delle suddette maggiorazioni del costo della manodopera prestata. Tali maggiorazioni verranno comunque assoggettate a tutte le condizioni del contratto.

ART. 2.10 PIANO E CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ, PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

1. L'Esecutore dovrà assicurare che i processi di realizzazione delle opere di cui trattasi siano messi in atto avendo ben presente l'utilizzo cui le opere saranno destinate, che pertanto dovranno essere conformi alle richieste del presente Capitolato Speciale, del Capitolato Tecnico Generale e dei Capitolati inerenti le particolari costruttivi e applicativi.

2. L'Esecutore se espressamente richiesto dalla Stazione appaltante, è tenuto a redigere il piano di qualità e il collegato programma di manutenzione delle opere; questi, sottoscritti per certificazione di qualità sul lavoro eseguito, andranno consegnati alla D.L. anticipatamente la verbalizzazione di ultimazione lavori che li trasmetterà negli allegati alla contabilità finale.

3. La Certificazione di qualità sul lavoro svolto, da redigersi con assunzione di responsabilità da parte dell'Esecutore, deve essere correlata da controlli campione eseguiti in corso d'opera e a fine lavoro, eseguiti da rappresentanti dell'Ente proprietario dell'opera su richiesta dell'Impresa anche senza obbligo di presenza della D.L.

ART. 2.11 ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

CAPO 3

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

ART. 3.1 CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA

1. Come previsto dall'art. 75 "Garanzie a corredo dell'offerta" del D.Lgs. 163/2006, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, deve essere corredata da una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'appalto, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa, e dall'impegno del fideiussore a rilasciare la cauzione definitiva, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario. La fidejussione bancaria o assicurativa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.
2. Tale cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto d'appalto per fatto dell'aggiudicatario, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto da parte dell'Esecutore aggiudicatario, mentre è restituita, entro trenta giorni dall'avvenuta aggiudicazione, alle altre imprese non aggiudicatarie.
3. L'Esecutore, ai sensi dall'art. 75 "Garanzie a corredo dell'offerta" del D.Lgs. 163/2006, dovrà obbligatoriamente fornire alla Stazione appaltante al momento della offerta una garanzia pari al due per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dall'offerente.
4. Detta cauzione definitiva copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento di tutte le obbligazioni del contratto d'appalto e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo.
5. La mancata tempestiva costituzione della cauzione definitiva determina la revoca dell'affidamento dei lavori e l'acquisizione della cauzione provvisoria, per gli oneri derivanti da tale mancato adempimento, e l'appalto potrà essere aggiudicato al concorrente che segue in graduatoria.
6. Qualora la cauzione sia costituita con garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa, la stessa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta da parte della Stazione appaltante.

ART. 3.2 COPERTURE ASSICURATIVE

1. L'Esecutore ha l'obbligo di stipulazione di una o più polizze assicurative che tengano indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che "tra le persone sono compresi i rappresentati della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere".
2. Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del codice. In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.
3. Inoltre, con decorrenza dalla data di emissione del collaudo provvisorio l'Esecutore ha l'obbligo di stipulare una polizza d'assicurazione indennitaria decennale e una polizza di responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina parziale o totale delle opere, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. Il bando di gara prevede

che l'importo della somma assicurata corrisponde all'importo del contratto ovvero, dandone specifica motivazione, che detta somma sia superiore all'importo del contratto.

4. In caso di raggruppamenti temporanei di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 128 del del D.P.R. 207/2010.
5. Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

ART. 3.3 DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA, DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE IN FASE DI ESECUZIONE

1. L'esecutore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.
2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'esecutore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto ai sensi del comma 1.
3. Il Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo hanno il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare competono al Direttore dei lavori tutte le prestazioni previste dagli art. 149-150-151 del D.P.R. 207/2010, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.
4. Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dal D.Lgs 81/2008, pertanto può ordinare all'Esecutore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei lavori, al Responsabile della sicurezza e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Esecutore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Esecutore alle prescrizioni del piano di sicurezza, di cui ai precedente art. 4 e successivo art. 23, nonché alle norme del D.Lgs 81/2008.
5. Da parte dell'Esecutore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Esecutore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante. Compito del Direttore tecnico dell'Impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.
6. Inoltre l'Esecutore, all'atto della consegna dei lavori, dovrà nominare:
   a) un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Esecutore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.
   b) i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Esecutore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli

impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto

7. Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

8. Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

ART. 3.4 ONERI, SPESE ED OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

1. Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato nonché dalle spese indicate dagli artt. 5 e 8 dal DM 145/2000 e da tutte le ulteriori disposizioni la cui osservanza è resa obbligatoria per l'Esecutore da specifiche normative vigenti e quindi comprese e compensate nei prezzi contrattuali, saranno a carico dell'Esecutore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

   a) la verifica, prima della formulazione del prezzo di appalto, delle quantità provvisorie riportate nel computo metrico;

   b) gli oneri e le spese conseguenti all'acquisizione delle necessarie autorizzazioni per l'installazione del cantiere;

   c) la formazione del/dei cantieri attrezzati in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un area appositamente destinata e messa a disposizione dalla Stazione appaltante d'intesa con l'Esecutore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
      - le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
      - le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
      - le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
      - le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del decreto legislativo n.81/2008, e successive modificazioni.
      - L'esecuzione dei necessari movimenti di terra ed inghiaiamento dell'area di cantiere;
      - la formazione di recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza, ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
      - l'esecuzione di tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
      - l'esecuzione degli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e di energia elettrica;
      - la sistemazione e pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
      - la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte e sia al collaudo delle opere, con personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dalla Stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Esecutore. Per tale custodia l'Esecutore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica.
      - l'attivazione di tutti gli accertamenti e ispezioni preventive dell'esistenza dei sottoservizi e di

quelli comunque ricadenti nell'interesse delle opere provvedendo ai necessari e obbligatori contatti con gli enti, ditte e concessionari degli stessi;

- la conservazione e il mantenimento attivo di tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei; ogni loro eventuale modifica e spostamento sarà a completo carico dell'Esecutore, come pure l'ottenimento dei relativi permessi e le spese conseguenti.
- l'approvvigionamento dei materiali e dei mezzi d'opera che siano richiesti ed indicati dal direttore dei lavori per essere impiegati nei lavori in economia eventualmente contemplati in contratto.
- gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;
- l'assunzione, a completo carico e senza diritto ad alcuna rivalsa, di tutte le spese relative al contratto d'appalto inerenti e conseguenti, escluso l'I.V.A.;

d) il ricevimento, il controllo, la pesatura (questa solo quando richiesta dalla D.L.) e lo scarico di tutti i materiali che provengono presso il cantiere. Tali materiali dovranno essere immagazzinati a cura della ditta fornitrice;

e) il trasporto fino a pie' d'opera di tutti i materiali di propria fornitura, imballi compresi;

f) lo smaltimento degli imballaggi;

g) la conservazione, la protezione e la sorveglianza delle apparecchiature attinenti gli impianti, in opera e non, fino a giorno della consegna dei medesimi alla committente;

h) la manutenzione delle apparecchiature e delle opere con la sostituzione delle parti comunque avariate riscontrate durante il corso dei lavori fino al periodo dell'espletamento del collaudo;

i) i maggiori costi di qualunque natura per l'esecuzione in orario straordinario delle opere appaltate, qualora questo sia reso necessario dal rispetto dei termini di consegna;

j) la presentazione preventiva per l'approvazione da parte della committente, se da questa richiesto, del campionario di tutti gli apparecchi materiali;

k) la campionatura in opera dei manufatti e delle installazioni tipo come in progetto anticipatamente l'inizio dei lavori o per ulteriore richiesa della D.L.;

l) l'impiego di apposite segnalazioni stradali e del personale necessario, per interventi esterni, in modo da garantire la sicurezza della circolazione veicolare e del personale addetto ai lavori in accordo con la polizia locale che rilascerà specifica autorizzazione accompagnata da particolari ordinanze;

m) i permessi e le autorizzazioni nell'eventualità che gli impianti interessino proprietà private;

n) tutte le spese per le assicurazioni di responsabilità civili verso terzi per fatti inerenti e dipendenti dall'esecuzione dei lavori o per danni provocati o conseguenti ai lavori stessi;

o) tutte le opere provvisionali per la delimitazione del cantiere, per apparecchiature, ecc., necessarie all'esecuzione dei lavori;

p) tutte le spese per licenze occorrenti all' esecuzione dei lavori;

q) tutte le responsabilità per la buona conservazione dei lavori in fase di esecuzione, per la custodia dei materiali ed attrezzi in deposito e per danni provocati dalle proprie maestranze;

r) la pulizia a fine lavori nell'ambito del cantiere da ogni residuo di lavorazione; qualunque opera eseguita collateralmente ai lavori di costruzione dovrà essere rimossa entro la fine dei lavori;

s) tutte le spese e gli oneri, diritti di segreteria compresi, relativi alla stesura del contratto di appalto e la sua successiva registrazione, questo anche per eventuali elevazioni in corso d'opera dell'importo contrattuale corrispondente alla denuncia dell'importo finale dei lavori;

t) dichiarazione di conformità degli impianti, a norma delle disposizioni contenute nella legge 46/1990 e successive norme e disposizioni regolamentari;

u) il rispetto del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni ed integrazioni;

v) le coperture assicurative a garantire la corretta esecuzione dei lavori e a tenere indenne l'Amministrazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione, da qualsiasi causa causati in relazione ai disposti di cui all'art. 75 "Garanzie a corredo dell'offerta" del D.Lgs. 163/2006 e successivo regolamento di esecuzione;

w) l'apposizione di un cartello sulla recinzione o all'inizio dei cantieri mobili con l'indicazione delle opere appaltate e del loro importo, del progettista e del D.L., delle ditte impegnate nella costruzione; il cartello dovrà essere realizzato in formato leggibile alla distanza di 10 mt. e con materiali in grado di mantenere tale leggibilità per tutta la durata del cantiere.

2. La ditta dovrà inoltre presentare prima dell'inizio dei lavori:

   a) Elenco degli operai che accederanno al cantiere con la fotocopia dei relativi libretti di lavoro;

   b) Il nominativo del medico competente (D.Lgs. 81/08);

   c) Dichiarazione di rispettare gli adempimenti del D.Lgs. 81/08 e di aver redatto il documento della valutazione dei rischi;

   d) Dichiarazione che indichi i contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti;

   e) Dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti;

   f) Eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento;

   g) Presentare piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano di dettaglio del piano si sicurezza e coordinamento;

   h) Cronoprogramma esecutivo dei lavori, come altrove prescritto. Prima dell'inizio delle prestazioni e dei lavori dovrà essere presentato e concordato con l'Amministrazione Appaltante un programma dettagliato di esecuzione dei lavori, anche in relazione alla riduzione dei tempi di esecuzione dell'appalto offerti in sede di gara, con indicazione di tutte le attività e categorie delle opere previste e le relative date di inizio e fine delle singole attività, per il completamento delle opere entro il termine utile contrattuale.

3. L'esecutore si assume inoltre l'obbligo particolare per:

   a) la responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere fini al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;

   b) la costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento;

   c) l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;

   d) tutti gli oneri derivanti dagli incarichi a tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Esecutore;

   e) il versamento di contributi, previsti dalle vigenti leggi per Casse o altre Organizzazioni Nazionali Previdenziali (nel caso di ingegneri e architetti in conformità all'art.24 della legge 4.3.1958 n° 179 e dell'art. 6 del D.P.R. 31.1.1961 n° 521, alla Cassa Nazionale di Previdenza agli ingegnere ed Architetti), in relazione alle prestazioni dei professionisti sopraindicati. Gli importi su cui dovranno essere commisurati i contributi saranno valutati dall'Amministrazione committente.

   f) la fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni

altra prova, ivi comprese quelle di carico, necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale. Dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui conglomerati e sui profilati e tondi metallici, presso laboratori legalmente autorizzati, che rilasceranno i richiesti certificati. Dei campioni prelevati, per qualsiasi titolo, dovrà esserne curata la conservazione presso l'ufficio direttivo, previo suggello e firma del Direttore dei Lavori e dell'Esecutore, a garanzia dell'autenticità;

g) la fornitura e installazione e manutenzione di cartelli segnaletici e di avviso nei punti richiesti, nonché di fanali notturni ed altre attrezzature, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori;

h) il mantenimento, fino a collaudo eseguito, della continuità degli scoli delle acque, delle condutture, dei cavi e del transito sulle vie e sentieri pubblici o privati interessati alle opere in appalto;

i) l'esecuzione, a discrezione della Direzione lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prime, durante e dopo il compimento dell'opera. Le fotografie dovranno essere di formato non inferiore a

18x24 cm. e per ogni presa dovranno essere consegnate alla D.L. n° 3 copie positive, raccolte in album contenitore con le necessarie didascalie, ed il relativo negativo;

j) la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito al cantiere ed interne allo stesso cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto di altre ditte;

k) il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione al personale della Direzione lavori e della Stazione appaltante per visite e sopralluoghi con il temporaneo e provvisorio l'utilizzo delle opere eseguite, nonché il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso, alle persone facenti parte di qualsiasi altra impresa o ditta alle quali siano stati affidati lavori o forniture non comprese nell'appalto ed alle persone che debbono eseguire lavori per conto diretto della stazione appaltante; nonché, a richiesta della Direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle suddette imprese o persone, delle opere provvisionali esistenti in cantiere, ed in particolare dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento e trasporto per tutto il tempo occorrente alla esecuzione delle opere che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre imprese. Per quanto sopra esposto, l'Esecutore non potrà pretendere compensi di sorta né dalle ditte interessate, né dalla Stazione appaltante;

l) il ricevimento in cantiere e, a richiesta della D.L., anche l'onere di scarico e trasporto nei luoghi di deposito o a piè d'opera, di materiali per forniture ed opere escluse dall'appalto ed eseguite da altre ditte per conto della Stazione appaltante, restando l'esecutore unico responsabile come previsto al precedente comma 2, con l'obbligo conseguente di riparare a proprie cura e spese i danni che a tali materiali, forniture ed opere avessero a derivare per propria negligenza;

m) la cernita, puliture ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarico nei luoghi di deposito o indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del territorio comunale, dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di discarica;

n) il consenso all'uso gratuito anticipato di parte dell'opera, su richiesta della Direzione lavori, con facoltà di richiedere un verbale circa lo stato delle opere al momento della concessione all'uso anticipato, a garanzia dei possibili danni che possono derivare dalla concessione;

o) lo sgombero completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Esecutore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere ripristinata come preesistente l'atto di consegna;

p) l'adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni

in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal D.Lgs. 81/08 e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltreché sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;

q) l'obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da malore;

r) l'obbligo di applicare integralmente le disposizione contenute nell'art 4 del D.P.R. 207/2010 e di tutte le norme di lavoro contenute nei contratti collettivi nazionali e di zona per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

s) l'obbligo di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla strutture e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Esecutore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza alle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Esecutore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

t) l'osservanza piene e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

u) l'obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale dipendente dall'impresa;

v) l'osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;

w) la denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edili e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici con presentazione della documentazione comprovatoria prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna;

x) la trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale. Il D.L. avrà facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento;

4. All'esecutore è prescritta altresì l'esecuzione e l'installazione di una o più tabelle di pubblicizzazione dei lavori secondo quanto prescritto da disposizioni comunali o dal Codice della Strada o in subordine, con le seguenti caratteristiche e come da fac-simile:

- dimensioni: minimo 1,50 x 0,90 m;
- materiale: tabelle e sostegni adatti e calcolati a resistere agli agenti atmosferici e alle sollecitazioni previste dalle norme; da escludere carta, cartone e simili materiali deperibili;
- visibilità: la visibilità pubblica dovrà essere massima possibile; ove le dimensioni o l'ubicazione del cantiere lo suggeriscano, le tabelle dovranno essere anche più di una, in numero sufficiente

  per pubblicizzare l'argomento, oppure dovranno essere bifacciali, se poste a bandiera all'estremità di una strada e non semplicemente applicate ad un ponteggio o ad uno steccato;- tinta di fondo: bianco;

- bordo di incorniciatura e lettere: nero;

5. Per quanto riguarda gli impianti elettrici, l'Esecutore si assume l'onere e l'obbligo con conseguenti spese per l'esecuzione la fornitura di:

   a) entro 30 giorni dalla aggiudicazione dei lavori:
      - campionature dei materiali;
      - disegni dei particolari costruttivi degli impianti e relativi componenti;

   b) al termine dei lavori:
      - serie di disegni in copia riproducibili (radex) e su supporto magnetico riportanti la distribuzione degli impianti eseguiti, con tutte le indicazioni tecniche utili e necessarie per effettuare operazioni di intervento e di manutenzione;
      - dichiarazione di "CONFORMITÀ' DEGLI IMPIANTI", ai sensi del DM 37/08;
      - copia delle denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante con assunzione di ogni e qualsiasi onere inerente;

6. Per quanto attiene le strutture e i manufatti esistenti interessati o parzialmente interessati dai lavori, l'Esecutore si assume l'onere e l'obbligo con conseguenti spese per l'esecuzione di:
   - indagini sulle strutture esistenti, carotaggi, prelievi e prove giudicate necessarie per l'esatta conoscenza delle caratteristiche delle murature esistenti e stabilire le caratteristiche e le modalità degli interventi di consolidamento, conservazione e/o restauro;
   - la predisposizione di tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisionali, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Esecutore e previa approvazione della Direzione lavori della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture aeree e sotterranee esistenti;

7. Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, l'Esecutore si assume l'onere e l'obbligo con conseguenti spese per l'esecuzione di:
   - la formazione di recinzione e la chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché la protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi di polveri
   - le opere e i manufatti utili al contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dai dispositivi comunali che dovranno essere rigorosamente applicati.
   - l'adozione in fase di cantiere di tutte le tecniche idonee per garantire la massima tutela si suolo, sottosuolo, acque superficiali, vegetazione e salute pubblica. Per la riduzione di rumori, vibrazioni e polveri è altresì prescritta la posa di schermature provvisorie nei confronti di recettori sensibili nel caso i rilievi fonometrici in corso d'opera, diano esito negativo.
   - le emissioni atmosferiche dovute a macchinari con motore a diesel saranno limitate tramite la dotazione di filtri antiparticolato o nel caso di gruppi elettrogeni e di produzione di calore è prescritto l'utilizzo di apparecchi a basse emissioni a motore elettrico e l'utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo(<50 ppm).
   - è altresì prescritta l'ottimizzazione del carico dei mezzi di trasposto. Questi ultimi devono essere mezzi di grande capacità, coperti con appositi teli resistenti ed impermeabili. Sulle piste di cantiere devono essere programmate operazioni di innaffiamento delle piste mentre per l'uscita dal cantiere le ruote e la carrozzeria verrà prescritto il lavaggio.
   - lo stoccaggio di cemento, calce ed altri materiali polverulenti deve essere effettuato in sili e la movimentazione deve essere realizzata mediante sistemi chiusi presidiati da sistemi di abbattimento e dotati di sistemi di controllo dell'efficienza. I depositi di materiale sciolto in cumuli dovranno essere umidificati e protetti da barriere nel caso di frequente utilizzo mentre saranno coperti con teli o stuoie se poco movimentati.
   - ogni combustione all'aperto è vietata.
   - l'accesso e l'uscita dal cantiere deve avvenire esclusivamente da via Manin utilizzando inizialmente i

percorsi esistenti e successivamente i sedimi delle nuove viabilità. Il transito di mezzi nelle fasi di approvvigionamento sulle viabilità esistenti via Livorno, via Fratelli Di Dio, via Di Vittorio e rotatoria deve essere impedito.
Inoltre è prescritta la piena e completa osservanza delle ordinanze e delle disposizioni vigenti che regolano l'accesso, la circolazione e la sosta di automezzi e mezzi d'opera nel caso di lavori da eseguire all'interno del perimetro che delimita l'area interessata dal cantiere, compresi gli oneri e le spese conseguenti l'acquisizione delle eventuali autorizzazioni.

8. La stazione appaltante può mantenere sorveglianti in tutti i cantieri, sui galleggianti e sui mezzi di trasporto utilizzati dall'esecutore.
9. Il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri elencati è conglobato nei prezzi di elenco che prevedono anche i costi diretti per la sicurezza, essendosene tenuto il giusto conto nella formulazione dei prezzi medesimi.

ART. 3.5 CONSEGNA ED ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PERIODO DI GRATUITA MANUTENZIONE

1. La consegna dei lavori sarà regolata secondo quanto disposto dal CAPO II - Sezione seconda artt. 153, 155, 166 del Regolamento D.P.R. 207/2010.
2. La stazione appaltante si riserva la facoltà di procedere a consegne parziali dei lavori, con le modalità previste dall'art. 154 comma 6 del D.P.R. 207/2010.
3. All'atto della consegna dei lavori l'Esecutore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori e fornire in tempo adeguato e prima dell'inizio dei lavori, le definitive approvazioni di tutti gli Enti o privati interessati dalle opere da eseguire; fornirà inoltre tutti gli elaborati che dimostrino la piena cantierizzazione delle stesse, accompagnati dagli obbligatori calcoli strutturali e impiantistici nonché le campionature dei manufatti previsti e dei materiali da impiegare.
4. Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 199 del D.P.R. 207/2010.

   L'esecutore contestualmente alla comunicazione di ultimazione dei lavori dovrà produrre tutte le certificazione e dichiarazioni prescritte, senza le quali non si potranno in alcun modo considerare i lavori ultimati.
5. Il periodo di gratuita manutenzione decorrerà dalla data del certificato di ultimazione dei lavori a quella del collaudo finale.

ART. 3.6 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI, LORO PROGRAMMAZIONE

Prescrizioni generali

1. L'Esecutore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale, tutte le leggi ed i regolamenti che regolano la materia.
2. L'Esecutore deve comunicare, al Direttore dei lavori, il nominativo del direttore di cantiere che assicurerà l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.
3. Il Direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'esecutore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale in cantiere, per indisciplina, incapacità o grave negligenza.
4. L'Esecutore dovrà programmare le lavorazioni previste come dettagliato nel cronoprogramma allegato al progetto. Eventuali variazioni dovranno essere richieste dall'Esecutore alla Direzione Lavori con debita motivazione, mentre questa ha sempre facoltà di apportare variazioni (senza alcun indennizzo all'Esecutore) soprattutto per motivi di pubblico vantaggio o in funzione della disponibilità delle aree da occupare.
5. Come previsto dall'art.43 del D.P.R. 207/2010, l'Esecutore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna ed inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno a dare immediato corso all'esecuzione dei lavori dal giorno successivo alla sottoscrizione del verbale di consegna ed assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al successivo art. 3.7. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Il programma riporterà inoltre i tempi massimi di esecuzione per ciascuna delle fasi di avanzamento dei lavori come eventualmente preordinato all'art. 3.8 del presente capitolato e che comportano, nel caso del loro superamento, l'applicazione della penale. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Esecutore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.
6. L'Esecutore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza. Gli ordini di servizio non costituiscono sede per l'iscrizione di eventuali riserve.

7. La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavori entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'esecutore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

8. Durante l'esecuzione delle opere appaltate dovranno comunque essere assicurati i seguenti primari e principali obiettivi:
   - la maggiore e migliore qualità delle opere e lavorazioni;
   - il rispetto dei tempi e dei programmi esecutivi;
   - il mantenimento della spesa entro l'importo autorizzato. Prescrizioni particolari per interventi sulle strade e spazi pubblici

9. Prima di dare inizio a lavori di segnaletica verticale ed anche orizzontale, di arredo o sistemazione, varianti ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

   In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle accennate opere.

   Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

   Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed al Responsabile/Direttore dei lavori.

   Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

   Appena costatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di verniciature o delle riprese di opere superficiali e delle altre lavorazioni che si rendessero necessarie.

ART. 3.7 TERMINE ESSENZIALE

TEMPO PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI, SOSPENSIONI E PROROGHE

I termini contrattuali in itinere e per parti sono essenziali.

1. Il tempo utile per l'ultimazione completa dei lavori è convenuto in giorni ____ (______________) naturali, successivi, continui e decorrenti dalla data del verbale di consegna.
2. L'ultimazione dei lavori appena avvenuta, fermo restando quanto previsto all'art. 199 del D.P.R. 207/2010, deve essere comunicata dall'Esecutore per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede, alla data di scadenza prevista del contratto, alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Sospensioni ordinate dal Direttore dei Lavori

Il Direttore dei Lavori , qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'Esecutore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'Esecutore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'Esecutore.

- Il verbale di sospensione deve contenere:

a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;

b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;

c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

- Il verbale di sospensione è controfirmato dall'Esecutore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione Appaltante.

- Qualora l'Esecutore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. 207/2010. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

- Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

- Non appena cessate le cause della sospensione il Direttore dei Lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

- Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Esecutore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4 art. 158 del D.P.R. 207/2010.

- Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori.

Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Esecutore e al Direttore dei Lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Esecutore e al Direttore dei Lavori.

3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni del presente articolo 3.7 previste nel caso di sospensione ordinato dal Direttore dei Lavori, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'Esecutore può richiedere lo scioglimento del Contratto senza indennità; la Stazione Appaltante può opporsi allo scioglimento del Contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Proroghe

1. L'entità di proroga in caso di sospensione dei lavori verrà determinata nel modo seguente:

a) in caso di sospensione totale del cantiere la proroga del termine di ultimazione è uguale a quella della durata della sospensione medesima;

b) in caso di sospensione parziale la proroga del termine di ultimazione e' stabilita in relazione alla durata della sospensione ed alla entità delle opere sospese.

2. L'Esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

3. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal comma 3. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'Esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della Stazione Appaltante.

4. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

ART. 3.8 PENALI

Si applicano qualora non sia rispettato il cronoprogramma anche in itinere e per parti.

1. La penale (comprensiva delle spesa di assistenza) da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori e per ciascuna fase di avanzamento dei lavori come preordinato all'art. 3.6.5 del presente capitolato, resta stabilita nella percentuale del 1,0 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo sui termini utili stabiliti dal contratto.
2. La penale per mancata presentazione della campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti ecc. è fissata nella misura di € 100,00 (cento/00 euro) per ogni giorno di ritardo sulla avvenuta completa presentazione.
3. L'ammontare delle penalità verrà contabilizzato e detratto dall'importo finale dei lavori.
4. Complessivamente la penale non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo come previsto dalla legislazione vigente. Al fine della applicazione della penale il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'impresa appaltatrice rispetto al programma esecutivo ed il termine assegnato, di cui al precedente.
5. Di seguito si elencano le opere intermedie che dovranno essere compiute secondo le previsioni del cronoprogramma per soddisfare le specifiche esigenze dell'A.C.; le opere qui elencate

comportano, qualora non eseguite in tempo, l'applicazione delle penali come sopra previsto:
- Realizzazione della piazzetta in ingresso all'Ospedale entro 120 giorni dall'inizio dei lavori;

ART. 3.9 VISITA DI COLLAUDO

1. Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizione contenute nel titolo X del D.P.R. 207/2010 per le parti concernenti i lavori appaltati.
2. Il certificato di collaudo sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, salvo il caso di sospensione delle operazioni previste dal capo II (visita e procedimento di collaudo) del titolo X (vista e procedimento di collaudo dei lavori) del D.P.R. 207/2010.
3. L'Esecutore ha facoltà di richiedere, prima dell'ultimazione dei lavori, il funzionamento parziale o totale delle opere eseguite, nel rispetto dei disposti dell'art. 230 del D.P.R. 207/2010. In tal caso di provvederà con un collaudo provvisorio per le opere da usare.
4. Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

ART. 3.10 RISERVE e CONTROVERSIE

1. Le eccezioni e riserve che l'Esecutore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e nei termini stabiliti dall'art. 190 e 191 del D.P.R. 207/2010.
2. Per la loro definizione, qualora non siano state oggetto della procedura dell'accordo bonario prevista dall'art. 240 del D.Lgs. 163/2006, si procederà secondo quanto stabilito dall'art. 32 del DM 145/2000.
3. Nell'ipotesi di cui al comma 2, le controversie sono risolte da un collegio arbitrale costituito presso la Camera arbitrale per i lavori pubblici secondo le modalità previste dal Regolamento. Il giudizio arbitrale si svolge secondo le regole di procedura contenute nel decreto del Ministro dei lavori pubblici di concerto con il Ministro della Giustizia previsto dall'articolo 32 della legge.
4. Resta inteso che l'insorgere di controversie di qualsiasi natura non dovrà causare interruzione o rallentamento alcuno nella prosecuzione dei lavori.

ART. 3.11 RESCISSIONE DEL CONTRATTO

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con le procedure di cui all'art. 136 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. mediante semplice lettera raccomandata con avviso di ricevimento o tramite posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti nei casi previsti dagli art. 135 e 136 del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. e specificatamente:

a) quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli dal Direttore dei Lavori, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti, in relazione alla violazione delle norme sostanziali sul subappalto;

b) nel caso di mancato rispetto delle ingiunzioni fattegli dalla Stazione Appaltante per il ritardo nell'inizio o per ingiustificata sospensione dei lavori o per il ritardo rispetto al programma di esecuzione dei lavori, inadempienza che, in relazione alle caratteristiche e alle finalità dell'appalto, viene contrattualmente configurata come grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo o contravvenzione da parte dell'esecutore agli obblighi alle condizioni stipulate;

c) quando l'Esecutore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del D.Lgs. n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per reati di usura, riciclaggio nonchè per frodi nei riguardi della Stazione Appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.;

d) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al D.Lgs. n.

81/2008 e s.m.i. e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Coordinatore della Sicurezza, dal Direttore dei lavori o dal Responsabile del procedimento;

e) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8 della Legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo "Obblighi dell'Esecutore relativi alla Tracciabilità dei Flussi Finanziari" del presente Capitolato speciale;

f) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive dell'affidatario del contratto, secondo il disposto dell'art. 6 comma 8 del DPR 207/2010 e s.m.i.; in tal caso il Responsabile del procedimento, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal Direttore dei lavori ovvero dal Direttore dell'esecuzione, propone, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del codice, la risoluzione del contratto, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni;

g) decadenza dell'attestazione di qualificazione SOA, per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'art. 132, comma 6, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, conformemente a quanto previsto dall'articolo 136 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Esecutore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ritorno, con contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

La Stazione Appaltante nel comunicare all'Esecutore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone con un preavviso di almeno 20 giorni la redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché l'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbono essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'Esecutore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove la Stazione Appaltante non sia avvalsa delle facoltà previste dall'articolo 140 comma 1 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

ART. 3.12 FALLIMENTO DELL'ESECUTORE

La Stazione Appaltante, in caso di fallimento dell'Esecutore o di liquidazione coatta e concordato preventivo dello stesso o di risoluzione del contratto ai sensi degli articoli 135 e 136 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., o di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 11, comma 3 del d.P.R. 3 giugno 1998, n. 252, può interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. Si procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.

ART. 3.13 SUBAPPALTO e attività che non costituiscono subappalto

1. L'affidamento in subappalto o a cottimo di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'art 118 del D.Lgs 163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" che si intendono integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione e di quanto stabilito dal D.P.R. D.P.R. 207/2010 e disciplinato dall'art. 35, commi 28÷33, del D.L. n° 223/2006.
2. Cosi come indicato al surrichiamato art. 118 del D.Lgs 163/2006 e s.m.i., l'affidamento in subappalto

o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

a) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

b) che per l'autorizzazione al subappalto, l'Esecutore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subesecutore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere, determinati con riferimento al D.P.R. 207/2010;

c) che non sussista nei confronti dello affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31.5.1965 n° 575 e successive modificazioni:

d) che l'Esecutore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

3. Per quanto riguarda le opere previste nella categoria/e prevalente/i, la quota parte subappaltabile non può essere in ogni caso superiore al 30% (trenta per cento) o altra percentuale se diversamente determinato dalle norme vigenti.
4. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal D.Lgs. 163/2006
5. La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.
6. L'Esecutore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.
7. Saranno imputati all'Esecutore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.256 del Codice dei Contratti e s.m.i., che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.
8. Nonostante l'eventuale autorizzazione la ditta rimane l'unica e completa responsabile dei lavori a tutti gli effetti.
9. Non sono considerati subappalto le commesse date dall'Esecutore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.

ART. 3.14 DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA

1. A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi, non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.
2. Il presente appalto inoltre non contempla particolari situazioni di lavori che potranno autorizzare l'esecuzione di lavori in economia, come previsto dall'art. 179 del D.P.R. 207/2010, e non dispone la quantificazione di specifici importi per tali opere.
3. Si richiama pertanto quanto stabilito dall'art. 125 del del D.Lgs 163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"

ART. 3.15 RILIEVI – CAPISALDI - TRACCIATI - DISCORDANZA NEGLI ELABORATI

Al momento della consegna dei lavori l'esecutore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili di progetto allegati al contratto richiedendo gli eventuali chiarimenti necessari alla piena comprensione di tutti gli aspetti utili finalizzati al corretto svolgimento dei lavori da eseguire. Qualora, durante la consegna dei lavori, non dovessero emergere elementi di discordanza tra lo stato dei luoghi e gli elaborati progettuali o l'esecutore non dovesse sollevare eccezioni di sorta, tutti gli aspetti relativi al progetto e al suo posizionamento sull'area prevista devono intendersi come definitivamente accettati nei modi previsti e indicati negli elaborati progettuali.

Nel caso di discordanza tra gli elaborati consegnati:

1. Per tutte quelle indicazioni e disposizioni che non risultassero chiaramente dai disegni e dalle prescrizioni del presente Capitolato, l'Esecutore ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate, caso per caso, alla DD.LL.
2. L'Esecutore è inoltre tenuto a segnalare immediatamente alla DD.LL. ogni eventuale errore e contraddizione rilevata tra i vari elaborati ed a chiedere chiarimenti in merito.
3. Non saranno accettati, e pertanto dovranno essere demoliti, i lavori fatti dall'Esecutore a suo arbitrio, l'eventuale mancanza di disegni e prescrizioni precise non potrà, in nessun caso costituire giustificazione, avendo l'Esecutore obbligo di fame, come si è detto, tempestiva richiesta.

ART. 3.16 SICUREZZA SUL LAVORO

1. La Ditta è tenuta a provvedere, con i mezzi che ritiene più idonei alla posa in opera e messa in funzione degli impianti, predisponendo, a proprie cure e spese, a norma delle vigenti leggi e disposizione per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, tutti i ripari e le protezioni atti a prevenire pericoli alle persone, siano esse dipendenti della ditta, funzionari della Committente, o terze.
2. La Ditta dichiara inoltre di sollevare la Committente da ogni e qualsiasi responsabilità che possa derivare ai dipendenti, funzionari e ai terzi di cui sopra in conseguenza dei lavori alla stessa affidati in esecuzione al presente capitolato e comunque legati alla sua attività di lavoro.
3. Saranno pure a carico dell'Esecutore le conseguenze di qualsiasi specie derivanti alla Committente od ai terzi per colpa della Ditta stessa o dei suoi dipendenti.
4. La Ditta è tenuta all'adempimento di ogni suo obbligo verso i propri dipendenti e la Stazione Committente in rapporto ai disposti di cui all'art. 256 del Codice dei Contratti.
5. E fatto inoltre obbligo alla Ditta di esibire in visione alla Direzione Lavori, i libri paga e assicurativi sui quali dovranno essere riportate le documentazioni relative alla corresponsione agli operai delle paghe e delle indennità varie oltre al pagamento dei contributi connessi al salario.
6. La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di individuare i lavoratori che destinerà allo svolgimento dei lavori oggetto del presente contratto e di comunicare i nominativi all'Ente Committente. Per le eventuali sostituzioni le stesse dovranno essere preventivamente comunicate entro un mese.
7. La Ditta Appaltatrice deve presentare, nel caso di collaboratori direttamente alle proprie dipendenze, il certificato di regolarità dei pagamenti INPS e INAIL o esibire fotocopia autenticata dei bollettini dei versamenti stessi.
8. La Ditta Appaltatrice accetta di esibire in visione copia della propria valutazione dei rischi comprendente le indicazioni sui macchinari o sulle attrezzature destinati allo svolgimento delle attività oggetto del contratto e la valutazione del medico competente ove previsto dal D.Lgs 81/08.
9. La Ditta Appaltatrice provvederà ad adempiere prima di dar corso alle attività, a quanto previsto dal D.Lgs

   81/08e successive modificazioni, con particolare attenzione per le disposizioni in materia dei Dispositivi di Protezione Industriale e in materia di sicurezza dei macchinari usati per lo svolgimento delle attività

oggetto del presente contratto.

10. E' comunque vietato in ogni caso che le attrezzature e i macchinari di proprietà dell'Ente, vengano asportate, trafugate, portate al dì fuori delle strutture o delle aree di proprietà dell'Ente stesso, o vengano utilizzati per scopi diversi da quelli per le quali siano stati costruiti o per i quali siano stati individuati dal presente contratto.
11. La Ditta Appaltatrice dichiara di accettare di svolgere tutti gli adempimenti inerenti la Legge sulla sicurezza del lavoro anche per gli adempimenti dell'Amministrazione, scaricando la stessa da ogni responsabilità che in tal senso potrebbero derivargli.
12. La ditta si obbliga altresì ad applicare il contratto di lavoro e gli accordi da esso derivanti, anche dopo la scadenza e sino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.
13. I suddetti obblighi vincolano la Ditta anche se non aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse, indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa, nonché da ogni qualificazione giuridica, economica, sindacale.
14. In caso di inottemperanza degli obblighi sopraddetti, su accertamento della Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato dei Lavoro, la Stazione appaltante medesima, comunicherà alla Ditta, e, se del caso anche all'Ispettorato suddetto l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti.
15. Il pagamento alla Ditta delle somme accantonate non sarà effettuato fino a quanto l'Ispettorato del Lavoro non avrà accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti.
16. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra la Ditta non potrà opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, ne avrà titolo ad eventuale risarcimento dei danni. Inoltre l'Assuntore è obbligato per le opere di sui al presente Appalto all'iscrizione alla Cassa Edile di Mutualità ed Assistenza, dando comunicazione alla Stazione Appaltante della propria posizione prima dell'inizio dei lavori.

ART. 3.17 VALUTAZIONI DEI LAVORI

1. I lavori di cui al presente appalto saranno valutati a corpo, in base all'offerta prezzo certo chiavi in mano formulata dall'Esecutore in sede di gara. Per tali opere a corpo, l'ammontare contrattualmente pattuito è fisso ed invariabile, per cui non può essere invocata, dalle parti contraenti, alcuna verificazione sulla loro misura o sul valore attribuito alle quantità di dette opere previste a corpo.
2. In considerazione di quanto sopra l'Esecutore nella formulazione dell'offerta ha dichiarato di avere valutato la stima e gli elaborati predisposti ed allegati al progetto, integrando gli stessi, in modo da garantire i manufatti previsti, ultimati, collaudabili e funzionanti in loro parte. La valutazione verrà effettuata a corpo e la liquidazione dei lavori verrà proposta alla Committente, a seguito di verifiche effettuate in cantiere, in termini percentuali sulla base dell'effettivo stato di avanzamento lavori.
3. Qualora per particolari lavorazioni non previste in elenco prezzi sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, si applicano le disposizioni contenute nell'art. 163 del D.P.R. 207/2010.
4. NORME PARTICOLORI PER LA VALUTAZIONE DEI NOLEGGI:
   - Nei prezzi di noleggio s'intendono sempre compresi e compensati : tutte le spese di carico, scarico, trasporto sia all'inizio che al termine del nolo; lo sfrido d'impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura e il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificanti, accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per il regolare funzionamento ed istallazione dei macchinari. tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici e per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.
   - Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto d'impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti ed avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa; per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti per detti motivi, l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso.
   - Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno in cui verrà ordinato il disfacimento delle opere eseguite col materiale noleggiato.

- La durata del nolo dei materiali e delle attrezzature dei macchinari verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza.
- Salvo particolari prescrizioni dell'elenco prezzi, verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldo, messa in pressione e portata a regime degli stessi.
- Il compenso a corpo per l'approntamento delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.
- Il prezzo del noleggio per pompe funzionanti verrà corrisposto solo per le ore effettive di funzionamento delle stesse.
- Il compenso per la permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.
- Nei casi in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggottamento, l'Impresa, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà procedere nell'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti stessi. In tali evenienze l'Impresa non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre quelli previsti dall'elenco prezzi.
- L'Impresa sarà inoltre ritenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggottamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.
- I prezzi dei noleggi dei mezzi di trasporto si intendono comprensivi di tutte le spese complementari quali: carburante, lubrificante, ecc., nonché delle prestazioni dei conducenti e degli autisti.
- Verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa.

5. NORME PARTICOLORI PER LA VALUTAZIONE DI:

a) LAVORI IN TERRA E MOVIMENTI DI MATERIE PER FOGNATURE:

Il computo degli scavi in trincea, trasporti e rinterri verrà effettuato tenendo conto soltanto delle dimensioni risultanti dei tipi di progetto e dagli ordini della Direzione Lavori.

In mancanza di questi il computo verrà desunto dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne dei condotti e dei manufatti stessi maggiorate di cm. 20 per parte.

Per gli scavi in trincea con profondità superiore a m. 1,50, la larghezza minima considerata sarà di m.1,00.

Non saranno misurate negli scavi per le tubazioni e per i manufatti i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte e da franamenti e scoscendimenti delle scarpate dipendenti da insufficienza nelle sbadacchiature ed armature occorrenti.

Il prezzo dello scavo comprende: il nolo delle armature, sbadacchiature e puntellazioni, la mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa, nonché il consumo e il trasporto di esse.

I compensi addizionali per armature a cassero chiuso verranno corrisposti solo per armature di tal genere effettuate contro terreni fortemente spingenti ed in presenza di falde freatiche abbondanti, riconosciuti tali a giudizio insindacabile della Direzione Lavori e verranno computati per l'effettiva superficie di parete rivestita, escludendo però in ogni caso il rivestimento effettuato sui primi 60 cm. di parete di scavo al di sotto del piano stradale. In presenza di terreni molto fluidi le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi a profondità sufficiente per evitare il rifluimento del materiale negli scavi al di sotto delle armature stesse; in tali casi verrà misurata anche la parte di armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.

Nel caso venisse ordinato il rinterro senza il recupero delle armature, le tavole, le travi e i puntelli verranno misurati e compensati con prezzi pari al 50% di quelli dell'elenco prezzi ridotti del ribasso contrattuale; non verrà invece riconosciuto alcun compenso per i cunei, i tasselli, le regge, le chioderie, ecc..

Per scavo eseguito in presenza di acqua non verrà riconosciuto alcun particolare compenso, salvo il noleggio delle pompe nei casi in cui non fosse possibile e sufficiente procedere all'aggottamento dello scavo stesso con canali purgativi a scolo naturale o con drenaggi sottostanti le condutture.

I rinterri e i riempimenti, qualora non siano compensati nel prezzo dello scavo, saranno misurati dalla differenza tra il volume dello scavo e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tener conto dell'aumento delle terre . Il prezzo per queste voci comprende: la ripresa ed il trasporto delle materie depositate nelle vicinanze dei lavori, il loro carico, l'eventuale uso del piccone, nonché la vagliatura dei materiali di scavo da impiegarsi nel rinterro a contatto dei condotti, le occorrenti innaffiature e il costipamento con mazzaranghe.

b) LAVORI IN TERRA E MOVIMENTI DI MATERIE PER CORPO STRADALE

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette e per i riporti delle terre di coltivo, sarà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate.

Lo scavo del cassonetto, delle cunette e dei fossi di guardia, nei tratti in trincea sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

Nei prezzi degli scavi si intendono compensati: il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego o a deposito a qualsiasi distanza, la demolizione e rottura di rocce di media durezza, di murature, tombini e conglomerati di consistenza ordinaria, la regolarizzazione del fondo dello scavo e la sistemazione secondo le pendenze dei piani prescritti delle scarpate e delle superfici risultanti a lavori ultimati.

Il materiale proveniente dagli scavi in genere, in quanto idoneo, resta di proprietà dell'Amministrazione appaltante. I trasporto nei luoghi di accatastamento e di immagazzinamento sarà a carico dell'esecutore, intendendosi l'onere compreso e compensato coi prezzi dell'elenco relativi agli scavi.

c) DRENAGGI

Le opere di drenaggio, se fatte con ghiaia posata sul fondo, saranno compensate con l'apposito prezzo a volume per ghiaia resa a pié d'opera, più la posa in economia; se fatte con tubi di cemento e ghiaia circostante, saranno pagate con i prezzi separati dei tubi e della ghiaia in opera.

d) CALCESTRUZZI, MURATURE, VOLTE E CAPPE

Il conteggio del calcestruzzo e delle murature verrà, di regola, fatto sul volume in rustico dell'opera eseguita con deduzione di tutti i vani. Verranno pure dedotti da essi i volumi occupati da pietre naturali od artificiali, cementi armati ed altri materiali che fossero conteggiati e computati a parte.

I tavolati verranno misurati nell'effettiva loro superficie finita in rustico deducendo tutti i vani superiori a un metroquadrato.

Le volte verranno misurate secondo l'effettivo volume del manufatto.

Le cappe di cemento lisciato saranno misurate secondo l'effettive superfici.

e) CEMENTI ARMATI

Nella valutazione delle opere in calcestruzzo armato si terrà conto del ferro effettivamente impiegato e del conglomerato, valutando separatamente le singole opere con i relativi prezzi di elenco.

Non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e a vani inferiori a mc. 0,03.

Il prezzo del ferro comprende il taglio, la piegatura e sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature; non sarà pertanto computato lo scarto.

Qualora si richiedesse l'aggiunta agli impasti dei calcestruzzi di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., l'Impresa non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre al pagamento dei materiali additivi valutati con i prezzi dei materiali resi a pié d'opera.

f) PAVIMENTI E RIVESTIMENTI IN MATTONELLE O PIASTRELLE

Tutti i pavimenti e i rivestimenti verranno misurati sulla loro superficie effettiva con deduzione di tutti i vani.

g) TUBAZIONI

Le tubazioni in grès ceramico, in amianto, cemento e in materia plastica, verranno valutati a misura lineare ragguagliando i prezzi speciali a metro lineare di condotto con i seguenti coefficienti di valutazione:

Tubazioni	Grès ceramico	Amianto – cemento	materie plastiche
Tubi da m. 0,25		0,40	0,40
Tubi da m. 0,50		0,60	0,60
Curva aperta o chiusa,conico, parallelo		0,90	0,70
Curva con ispezione		1,35	=
Curva con piede		1,55	0,90
Ispezione completa di tappo, serratappo e guarnizione		2,00	1,25
Tappo, serratappo e guarnizione		0,60	0,95
Sghembo semplice		0,70	=
Sghembo a cassetta		1,45	=
Giunto semplice a squadra biforcato		1,40	1,15
Giunto come sopra ma con ispezione		2,20	=
Giunto a croce, a piano semplice, a bracci curvi		1,85	1,40
Giunto doppio		2,00	1,65
Giunto doppio con ispezione		2,70	=
Giunto a scagno		2,30	1,75
Sifone		2,50	2,50
Sifone per pozzetti stradali		1,50	=
Fondi di fogna da 120°		0,45	0,45
Fondi di fogna da 180°		0,60	0,60

h) CONDOTTI DI FOGNATURA E MANUFATTI RELATIVI

I condotti di fognatura verranno valutati a metrolineare deducendo dalla loro lunghezza effettiva la lunghezza

esterna delle camerette e dei manufatti.

Nei prezzi dei condotti non sono compresi gli sghembi occorrenti per l'allacciamento delle caditoie stradali e per l'immissione degli scarichi privati. Sono però comprese le prestazioni occorrenti per la formazione dei fori nei condotti .

Le camerette d'ispezione verranno valutate per il loro volume, vuoto per pieno; i pozzetti stradali a caditoia verranno valutati a numero.

I condotti e i manufatti speciali per i quali non esistesse apposito prezzo in elenco, verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro sulla base dei prezzi in elenco.

i) MASSICCIATE STRADALI

Nei prezzi di elenco relativi alla fornitura, stesa e rullatura di misto naturale sabbio-ghiaioso per la formazione di massicciate stradali si intendono compresi e compensati gli oneri per la formazione esatta della sagoma prescritta.

l) RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

I ripristini delle pavimentazioni stradali verranno misurati sulla loro superficie effettiva.

Nei prezzi dei ripristini delle pavimentazioni si intendono comprese e compensate tutte le prestazioni occorrenti per portare al piano finito della pavimentazione i chiusini di tutti i servizi pubblici ricadenti nell'area dello scavo di fognatura.

n) MANTI DI CONGLOMERATO, IN GRANIGLIA CALCAREA O TERRE STABILIZZATE

I manti di conglomerato di qualsiasi spessore verranno misurati in ragione di superficie effettiva, intendendo effettivi gli spessori prescritti.

Nei prezzi di elenco relativi ai manti si intendono compresi e compensati i trattamenti superficiali della sede stradale per l'ancoraggio dei manti stessi.

o) CORDONI DI CEMENTO E DI GRANITO

I cordoni retti di cemento o di granito posati secondo linee curve di ampio raggio verranno pagati come cordoni retti.

p) PAVIMENTAZIONI IN PIETRA NATURALE

Le pavimentazioni in pietra naturale quali lastricati, binderi, cubetti di porfido e acciottolati di qualsiasi spessore,

verranno misurati in ragione di superficie effettiva, intendendo effettivi gli spessori prescritti.

q) RIPORTO DI TERRE DI COLTIVO

Le forniture di terra di coltivo per i riporti verranno calcolati in ragione di volume e compensate con l'apposito prezzo

rese a pié d'opera.

r) SEGNALETICA

La segnaletica orizzontale verrà calcolata come segue:

- al metrolineare secondo le effettive lunghezze verniciate od incollate;
- al metroquadro per le campiture intere e omogenee quali le zebre e le frecce direzionali secondo le effettive superfici verniciate od incollate;
- i logo e altri simboli verranno calcolati secondo l' effettiva superficie coperta escludendo la pratica del vuoto per pieno;
- le frecce saranno scomposte per linea e triangolo;
- la tracciatura delle linee secondo la lunghezza continua.

In caso di ripristino di segnaletica orizzontale esistente, se non diversamente preordinato, le campiture preesistenti vanno ricoperte senza fuoriuscita di linea o sbavature; non verranno accettati i tratti o le sagome che presentino tale anomalia od anche difformità a quanto prescritto nelle "Norme tecniche per la qualità ed esecuzione delle opere".

Le cancellature o le bruciature saranno valutate con i medesimi criteri di cui sopra.

L'eventuale verniciatura (in quanto non consentita) su tombini, griglie o forate va immediatamente rimossa a cura della ditta esecutrice a cui diversamente verrà addebitato l'ammaloramento del manufatto.

Tutti i materiali laminati elastoplastici devono intendersi sempre comprensivi di liquidi "fissapolvere" e "attivatore" nelle quantità necessarie per la loro posa in opera.

Tutti i prezzi che si riferiscono alla realizzazione della segnaletica comprendono e compensano, oltre agli oneri indicati nei precedenti articoli, quanto segue:

- gli studi preliminari della miscela costituita dalla vernice e dal diluente per la segnaletica orizzontale;
- la pulizia della superficie di applicazione del laminato elastoplastico o della vernice, che dovrà essere spruzzata tassativamente nella quantità prescritta.
- la formazione della dime e di ogni altro presidio o studio necessario alla formazione della segnaletica orizzontale e in particolare per i simboli, i logo e ogni altro disegno o sagoma.
- Localizzazioni e verifiche: come nel Piano delle sicurezza in fase di progettazione con tutti gli altri allegati contrattuali e ulteriori disposizioni in fase esecutiva del Respensabile, del Coordinatore della sicurezza e della D.L.

Per la segnaletica verticale si intende il lavoro completo di fornitura e posa in opera di paline e segnali stradali di qualsiasi forma e dimensione, compresa la rimozione e successiva posa di segnaletica esistente; in particolare:

- le paline vengono computate a corpo cadauno;
- i segnali stradali vengono computati a corpo cadauno;

CAPO 4

NORME TECNICHE, QUALITA', REQUISITI E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 4.1 NORME GENERALI - ACCETTAZIONE QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale d'Appalto. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Esecutore.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'impiego di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. n. 203/2003, verrà valutato in fase di esecuzione dalla Direzione dei Lavori

TRACCIAMENTI

I tracciamenti necessari all'esecuzione dei lavori saranno eseguiti a cura e spesa dell'esecutore e sotto la sua responsabilita' e saranno verificati dalla D.L. Per quanto i tracciamenti siano verificati dalla D.L. l'esecutore restera' l'unico responsabile della loro esattezza.

Egli sara' obbligato a demolire ed a rifare a sue spese tutte le opere che non fossero eseguite esattamente in conformita' dei disegni e delle prescrizioni della D.L.. I progetti, sezioni, dettagli costruttivi, che a giudizio della D.L. si rendessero necessari per l'esecuzione dei lavori saranno eseguiti e consegnati dall'impresa alla D.L. di volta in volta che la stessa ne ordinera' la redazione e secondo le indicazioni impartite.

INTERFERENZE CON ALTRE URBANIZZAZIONI

Sono a carico dell'impresa appaltatrice tutti gli oneri e le opere conseguenti le interferenze con altre urbanizzazioni. Nel caso di contemporaneità di esecuzione di opere nella stessa area di cantiere, l'impresa appaltatrice dovrà garantire la massima collaborazione. Di tali eventuali sovrapposizioni si è tenuto conto nella formulazione dei prezzi unitari, per cui nulla dovuto in più all'impresa appaltatrice per tali interferenze.

Art. 4.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

   1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

   2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

   3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.
La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.
Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

UNI EN 459-1:2010
Titolo: Calci da costruzione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 459-1 (edizione settembre 2010). La norma si applica alle calci da costruzione utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e per intonaci interni ed esterni), per la produzione di altri prodotti da costruzione e per applicazioni in ingegneria civile.Essa fornisce una definizione generale dei diversi tipi di calci da costruzione e della loro classificazione. Fornisce, inoltre, i requisiti relativi alle loro proprietà chimiche e fisiche che dipendono dal tipo di calce da costruzione e specifica i criteri di conformità. I termini relativi alla fornitura o altre clausole contrattuali generalmente incluse nella documentazione scambiata tra fornitore e acquirente della calce, non rientrano nell'ambito della norma.

UNI EN 459-2:2010
Titolo: Calci da costruzione - Parte 2: Metodi di prova
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 459-2 (edizione settembre 2010). La norma descrive i metodi di prova per tutte le calci da costruzione trattate nella UNI EN 459-1.La norma specifica i metodi utilizzati per le analisi chimiche e la determinazione delle proprietà fisiche delle calci da costruzione.La norma, descrive i metodi di prova di riferimento e, in alcuni casi, i metodi di prova alternativi. In caso di controversia, si utilizza solo il metodo di riferimento.

UNI EN 459-3:2011
Titolo: Calci da costruzione - Parte 3: Valutazione della conformita'
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 459-3 (edizione giugno 2011). La norma specifica lo schema per la valutazione della conformità delle calci da costruzione rispetto alla corrispondente norma di prodotto UNI EN 459-1. Fornisce inoltre le regole per la sorveglianza, la valutazione e l'accettazione del controllo di produzione in fabbrica, le regole per la frequenza delle ispezioni e le azioni da intraprendere in caso di non conformità.

UNI EN 197-1:2011
Titolo: Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 197-1 (edizione settembre 2011). La norma definisce e specifica 27 distinti prodotti di cementi comuni, 7 cementi comuni resistenti ai solfati, nonchè 3 distinti cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale e 2 cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale, resistenti ai solfati e i loro costituenti.La definizione di ogni cemento comprende le proporzioni di combinazione dei costituenti per ottenere questi diversi prodotti in una gamma di nove classi di resistenza.La definizione comprende anche i requisiti che i costituenti devono rispettare e i requisiti meccanici, fisici e chimici dei 27 prodotti e le classi di resistenza. La norma definisce anche i criteri di conformità e le rispettive regole.

UNI EN 197-2:2001
Titolo: Cemento - Valutazione della conformità.

Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 197-2 (edizione giugno 2000). La norma specifica lo schema per la valutazione della conformità dei cementi alle rispettive norme di specifica del prodotto, compresa la certificazione di conformità da parte di un organismo di certificazione. La norma fornisce regole tecniche per il controllo di produzione in fabbrica da parte del produttore, comprese prove di autocontrollo di campioni, e regole riguardanti i compiti dell'organismo di certificazione. Essa comprende anche regole per azioni da intraprendere in caso di non conformità, la procedura per la certificazione di conformità e i requisiti per i centri di distribuzione.

UNI EN ISO 7027:2003
Titolo: Qualità dell'acqua - Determinazione della torpidità.
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 7027 (edizione dicembre 1999). La norma specifica quattro metodi per la determinazione della torbidità dell'acqua.

UNI EN 413-1:2011
Titolo: Cemento da muratura - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 413-1 (edizione aprile 2011). La norma specifica la definizione e la composizione dei cementi da muratura impiegati in Europa per la produzione di malta per la posa di mattoni e blocchi e per intonaci interni ed esterni. Essa include i requisiti fisici, meccanici e chimici come pure i criteri di conformità.

UNI EN 413-2:2005
Titolo: Cemento da muratura - Parte 2: Metodi di prova.
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 413-2 (edizione giugno 2005). La norma descrive i metodi di prova di riferimento e alternativi da utilizzare quando vengono provati cementi da muratura per valutarne la conformità alla UNI EN 413-1. Essa fornisce le prove di consistenza, ritenzione d'acqua e contenuto d'aria della malta fresca.

UNI 9156:1997
Titolo: Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione.
Sommario: Classifica e definisce i requisiti dei cementi resistenti all'azione aggressiva (espansiva) dei solfati contenuti nelle acque e nei terreni.

UNI 9606:1997
Titolo: Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.
Sommario: Classifica e definisce i requisiti dei cementi resistenti all'azione di solubilizzazione della calce svolta dalle acque dilavanti.

Art. 4.3 GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA

A) GHIAIA
Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato, di cui alle norme vigenti.
Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escludono quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La sabbia naturale o di frantumazione da impiegarsi per i calcestruzzi ed i conglomerati bituminosi, dovrà essere di natura prevalentemente silicea, dura, viva, ruvida al tatto, pulita ed esente da polvere o altro materiale estraneo, e dovrà avere, inoltre, una perdita, per decantazione, in acqua inferiore al 2 %. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm. 1 a mm. 5.
La granulometria degli aggregati litici peri i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie di vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.
In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie queste dovranno essere da mm. 40 a mm. 71 (trattenuti da crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per i lavori correnti di fondazione, elevazione, muri di sostegno; da mm. 40 a mm. 60 (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. numero 2334) se si tratti di volti di getti di un certo spessore; da mm. 25 a mm. 40 (trattenuti dal crivello U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.
Il pietrischetto e la graniglia per conglomerati bituminosi dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo, dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.
Sono escluse le rocce marnose.
Saranno rifiutati i pietrischetti e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti allungati. Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti Pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.
Gli additivi da impiegarsi per i conglomerati bituminosi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree che potranno essere sostituite da cemento, ed anche da aggreganti bituminosi, purché questi ultimi, prima dell'impiego, siano completamente disgregati.
I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi, dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n.4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che si intendono qui trascritte:
Per il conglomerato bituminoso di base, si dovranno usare i pietrischetti e graniglia con i requisiti richiesti per la categoria V^;
per il tappeto di usura si dovranno usare materiali litoidi con i requisiti richiesti per la categoria II^.
Il coefficiente volumetrico minimo per l'accettazione sarà di 0,20 per i pietrischetti e le graniglie di mm. 10-15.
Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura, sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5 % di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10 % inferiori al limite della pezzatura fissata.
Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata od appiattita (lamellare).

e) PIETRAME
Il pietrame da impiegarsi per l'esecuzione dei fognoli e drenaggi dovrà essere di cava e corrispondente ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovrà essere a grana compatta, esente da cappellaccio, da piani di sfaldamento, screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovrà avere spigoli vivi e dimensioni adatte al suo particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionale alla entità delle sollecitazioni di cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili alla azione degli agenti atmosferici e all'acqua corrente.

f) STABILIZZATO DI CAVA
Il misto granulometrico di cava (stabilizzato) da impiegare sempre per la formazione di strati di fondazione, dovrà avere le caratteristiche di cui alla classificazione U.N.I. del Consiglio Nazionale delle Ricerche Tabella 10006, edita nel maggio 1963, Gruppo A1 del Prospetto 1 relativo alla classificazione delle terre, che si intendono qui integralmente trascritte.

Art. 4.4 BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE

a) Bitumi e emulsioni bituminose

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali-Caratteristiche per l'accettazione", edizione maggio 1978; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", ultima edizione; "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (campionatura dei bitumi)", ultima edizione.

b) Bitumati liquidi o flussati

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", ultima edizione del C.N.R.

Art. 4.5 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14 gennaio 2008 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

4.5.1 Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

Controllo di Accettazione

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I “controlli di accettazione” sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai “controlli di accettazione”.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m^3 di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

4.5.2 Acciaio per armatura

Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci

anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra

dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

4.5.3 Casseforme

Caratteristiche dei materiali

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate ad evitare spanciamenti e distacchi delle stesse durante le vibrature del getto.

Sono previsti due tipi:

a) casseforme per getti da intonacare o contro terra e comunque non soggetti a particolari esigenze estetiche. Potranno essere in tavolame comune, purché ben diritto ed accuratamente connesso, o metalliche;
b) casseforme per getti da lasciare in vista o a contatto con le acque. Dovranno essere metalliche od in tavolame accuratamente piallato o stuccato a gesso o in compensato, così da dare luogo a superfici particolarmente lisce ed uniformi.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati.

Quando indicato dai disegni esecutivi, gli spigoli verticali e orizzontali dovranno essere smussati ed arrotondati.

L'arrotondamento suddetto si realizzerà con opportuni listelli disposti nelle casseforme.

In particolare dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita della boiacca di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure, soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali.

Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera, specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

Art. 4.6 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

UNI EN 934-2:2009
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 934-2 (edizione maggio 2009). La norma specifica le definizioni e i requisiti per gli additivi da utilizzarsi nel calcestruzzo.Essa comprende additivi per calcestruzzo non armato, armato e precompresso da utilizzarsi in calcestruzzo miscelato in cantiere, premiscelato e prefabbricato.La norma dà indicazioni sulla valutazione di conformità e per l'apposizione della marcatura CE.

UNI EN 934-3:2009
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 3: Additivi per malte per opere murarie - Definizioni, requisiti, conformità e marcatura ed etichettatura
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 934-3 (edizione agosto 2009). La norma definisce e specifica i requisiti e i criteri di conformità per gli additivi delle malte cementizie per opere murarie.

UNI EN 934-4:2009
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 4: Additivi per malta per cavi di precompressione - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 934-4 (edizione maggio 2009). La norma definisce e specifica i requisiti e i criteri di conformità per gli additivi da utilizzarsi nelle malte per iniezione per cavi di precompressione in conformità alla UNI EN 447. Essa riguarda solo gli additivi da aggiungere alla malta miscelata in cantiere. La presente norma non contiene specifiche per l'utilizzo degli additivi per malta per iniezione che sono trattati dalla UNI EN 447.La norma dà indicazioni sulla valutazione di conformità e per l'apposizione della marcatura CE.

UNI EN 934-5:2008
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 934-5 (edizione ottobre 2007). La norma definisce e specifica i requisiti e la conformità degli additivi specificamente destinati all'utilizzo nel calcestruzzo proiettato.

UNI EN 934-6:2007
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 934-6 (edizione luglio 2001) e dell'aggiornamento A1 (edizione dicembre 2005). La norma stabilisce i procedimenti per il campionamento, il controllo e la valutazione della conformità degli additivi della serie UNI EN 934.

UNI EN 480-1:2011
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 1: Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
Sommario: La presente norma e' la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-1:2006+A1 (edizione giugno 2011). La norma specifica i materiali costituenti, la composizione e il metodo di confezione per produrre calcestruzzo di riferimento e malta di riferimento per provare l'efficacia e la compatibilità degli additivi in conformità alla serie UNI EN 934.

UNI EN 480-2:2007
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione del tempo di presa.
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-2 (edizione agosto 2006). La norma descrive un metodo di riferimento per determinare il tempo di presa delle malte con o senza additivi. La norma costituisce un adattamento della prova del tempo di presa descritta nella UNI EN 196-3.

UNI EN 480-4:2006
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo.
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-4 (edizione ottobre 2005). La norma descrive un metodo per la determinazione della quantità relativa di acqua di miscelazione essudante da un campione di calcestruzzo fresco. Questo metodo è applicabile alle miscele di calcestruzzo con aggregati aventi dimensioni massime fino a 50 mm.

UNI EN 480-5:2006
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare.
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-5 (edizione settembre 2005). La norma descrive un metodo di prova per la determinazione dell'effetto degli additivi sull'assorbimento capillare della malta.

UNI EN 480-6:2006
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 6: Analisi all'infrarosso
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-6 (edizione settembre 2005). La norma descrive un metodo per l'identificazione di un additivo mediante analisi all'infrarosso (IR).

UNI EN 480-8:1998
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale.
Sommario : Versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 480-8 (edizione settembre 1996).Descrive un metodo per la determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale contenuta in un additivo.

UNI EN 480-10:2009
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 10: Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-10 (edizione luglio 2009). La norma descrive un metodo per la determinazione del tenore di alogenuri solubili in acqua (ad eccezione dei fluoruri) negli additivi. Il tenore totale di alogenuri solubili in acqua viene espresso come tenore di cloruri.

UNI EN 480-11:2006
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito.
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-11 (edizione settembre 2005). La norma descrive un metodo di prova per la determinazione della struttura dei vuoti di aria in un campione di calcestruzzo indurito contenente aria trattenuta. Il metodo come viene descritto è adatto esclusivamente per l'applicazione su provini di calcestruzzo indurito in cui la composizione originale è perfettamente nota e il provino è rappresentativo di questo calcestruzzo.

UNI EN 480-12:2006
Titolo : Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi.
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-12 (edizione ottobre 2005). La norma specifica un metodo per la determinazione del contenuto di alcali (sodio e potassio) negli additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione in conformità alla serie UNI EN 934.

UNI EN 480-13:2011
Titolo: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 13: Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta

Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 480-13:2009+A1 (edizione giugno 2011). La norma specifica i materiali costituenti, la composizione e le modalita' per produrre una malta di riferimento per le prove sugli additivi.

UNI 10765:1999
Titolo: Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità.
Sommario: La norma definisce gli additivi multifunzionali usati nel calcestruzzo, indicando i relativi requisiti e i criteri di conformità. Essa riguarda additivi da utilizzarsi nei calcestruzzi ordinari, armati e precompressi preparati in cantiere, premiscelati o per prefabbricazione.

UNI EN 13139:2003
Titolo : Aggregati per malta.
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 13139 (edizione maggio 2002). La norma specifica le proprietà degli aggregati e dei filler ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati miscelati per essere utilizzati nelle malte per edilizia, strade e lavori di ingegneria.

UNI EN 13055-1:2003
Titolo : Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione.
Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 13055-1 (edizione maggio 2002) e tiene conto dell'errata corrige del maggio 2004 (AC:2004). La norma specifica le proprietà degli aggregati leggeri ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali o riciclati miscelati per essere utilizzati nel calcestruzzo, malte e malte per iniezione.

UNI EN 12620:2008
Titolo: Aggregati per calcestruzzo
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 12620:2002+A1 (edizione aprile 2008). La norma specifica le proprietà degli aggregati e dei filler ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati miscelati per essere utilizzati nella confezione di calcestruzzi che soddisfano i requisiti della UNI EN 206- 1 compresi i calcestruzzi destinati alle pavimentazioni stradali e alla produzione di prefabbricati.

Art. 4.7 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

UNI EN 771-1:2011
Titolo: Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura

Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 771-1 (edizione maggio 2011). La norma specifica le caratteristiche e i requisiti prestazionali per elementi per muratura fabbricati con laterizio per l'utilizzo in costruzioni di muratura. Essa definisce le prestazioni relative per esempio alle tolleranze dimensionali, alla resistenza, alla massa volumica misurate secondo i corrispondenti metodi di prova contenuti in altre norme europee.
Codice ICS : 91.100.25 - Organo Tecnico : PRODOTTI, PROCESSI E SISTEMI PER L'ORGANISMO EDILIZIO - Data di entrata in vigore : 2011-06-16.

UNI EN 771-3:2011
Titolo: Specifica per elementi per muratura - Parte 3: Elementi di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri) per muratura
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 771-3 (edizione maggio 2011). La norma specifica le caratteristiche e i requisiti prestazionali degli elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso realizzati con aggregati pesanti e leggeri oppure da una loro combinazione, per i quali i principali impieghi previsti sono murature di edifici o di opere di ingegneria civile con o senza capacità portante.
Codice ICS : 91.100.30 - Organo Tecnico : PRODOTTI, PROCESSI E SISTEMI PER L'ORGANISMO EDILIZIO - Data di entrata in vigore : 2011-06-16

UNI EN 771-4:2011
Titolo: Specifica per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 771-4 (edizione maggio 2011). La norma specifica le caratteristiche e i requisiti prestazionali degli elementi per muratura di calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) le cui principali destinazioni d'uso sono differenti tipi di applicazioni strutturali e non strutturali in tutte le forme di costruzioni murarie inclusi muri a parete semplice, cavità, tramezzi, muri di sostegno, basamenti e impieghi sotterranei, compresi muri che possono fornire protezione all'incendio, isolamento termico, isolamento acustico e muratura esterna dei camini (esclusi i condotti dei camini). Include inoltre i requisiti di marcatura.
Codice ICS : 91.100.30 - Organo Tecnico : PRODOTTI, PROCESSI E SISTEMI PER L'ORGANISMO EDILIZIO - Data di entrata in vigore : 2011-06-16

Art. 4.8 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

2) I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ±2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939;

3) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ±3 mm;
- tolleranze sullo spessore: ±0,5 mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere levigata;
Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- resistenza a taglio di 45 kg/cm^2 minimo ;
- resistenza a trazione di 800 kg/cm^2 minimo ;
- resistenza a compressione di 325 kg/cm^2 minimo ;
- resistenza a flessione di 600 kg/cm^2 minimo ;

4) I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ±0,5 mm;
- umidità del 10% ± 3%;
- massa voluminica 550 kg/m^3;
- superficie: levigata

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo, misurato secondo la norma UNI EN 317;
- resistenza a trazione di 10,9 N/mm^2 minimo ;
- resistenza a flessione di 21 N/mm^2 minimo ;
- resistenza a compressione di 17 N/mm^2 minimo ;

5) I pannelli di legno compensato di tavole si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore: ±1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12% ;
- grado di incollaggio 10 (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 e UNI EN 314-2.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- resistenza a flessione statica 40 N/mm^2 minimo, misurata secondo la norma UNI 6483;

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.9 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:
- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico

- potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- microdurezza Knoop, misurato secondo la norma e UNI EN 14205;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146 - UNI EN 14205.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.10 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:
   1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
   2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
   3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
   4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
   mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
   asfalti colati;
   malte asfaltiche;
   prodotti termoplastici;
   soluzioni in solvente di bitume;
   emulsioni acquose di bitume;
   prodotti a base di polimeri organici.

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

a) Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, etc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, etc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, etc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, etc.).

Classe F membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, etc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo: si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Caratteristiche di comportamento : si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI 8178, UNI 8629-4-6-7-8, UNI 9168-2.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.11 MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

- Acciai

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

- Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1561.
La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1562.

- Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1977.

- Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.
I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

- Zincatura

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

UNI EN 1561:2011
Titolo : Fonderia - Getti di ghisa grigia
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 1561 (edizione ottobre 2011). La norma stabilisce le caratteristiche della ghisa grigia non legata e legata utilizzata in getti prodotti mediante colature in stampi di sabbia, oppure in stampi aventi un comportamento termico ad esse paragonabile.

UNI EN 1562:2007
Titolo: Fonderia - Getti di ghisa malleabile
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1562 (edizione giugno 1997) e dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 2006). La norma stabilisce le prescrizioni per i getti di ghisa malleabile utilizzata nella fabbricazione di getti.
Codice ICS: 77.080.10 Organo Tecnico: UNSIDER Data di entrata in vigore : 2007-07-26

UNI EN 1977:2000
Titolo: Rame e leghe di rame - Vergelle di rame
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1977 (edizione marzo 1998). La norma specifica la composizione e le caratteristiche meccaniche, elettriche e fisiche della vergella (barra da ritrafilare) di rame ad elevata conduttività, idonea per la fabbricazione di filo mediante trafilatura a freddo, destinata soprattutto alla produzione di conduttori elettrici. La norma considera la vergella prodotta con nove tipi di rame e nove tipi di rame all'argento.

UNI EN 10244-1:2009
Titolo: Fili e prodotti trafilati di acciaio - Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio - Parte 1: Principi generali
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 10244-1 (edizione aprile 2009). La norma specifica i requisiti per la massa, per altre proprietà e per le prove di rivestimenti metallici non ferrosi sui fili e i prodotti trafilati di acciaio a sezione circolare o altro tipo di sezione.

UNI EN 10244-2:2009
Titolo: Fili e prodotti trafilati di acciaio - Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio - Parte 2: Rivestimenti di zinco o di leghe di zinco
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 10244-2 (edizione aprile 2009). La norma specifica i requisiti per le masse di rivestimento, altre proprietà e le prove per i rivestimenti di zinco e delle leghe di zinco sui fili di acciaio e sui prodotti trafilati di acciaio con sezione circolare o altro tipo di sezione.

Art. 4.12 GEOTESSUTI OPERE STRADALI

I geotessuti, ove richiesti in fase esecutiva, saranno costituiti da tessuto non tessuto da 350 gr/mq in fibra poliestere al 100% con coesione dei filamenti ottenuta mediante agugliatura meccanica e successiva termostabilizzazione a mezzo di processi che escludano il rammollimento o la fusione del poliestere. Il geotessile impiegato dovrà possedere caratteristiche d'imputrescibilità, d'inattaccabilità da parte di microrganismi, batteri od insetti, d'insensibilità alle acque fluviali, marine, salmastre e di bonifica, dovrà possedere totale inerzia chimica (resistenza all'azione di acidi, alcali, agenti ossidanti e riducenti).

Caratteristiche del prodotto.

Standard Unità di misura	Caratteristiche fisiche
Peso unitario EN ISO 9864 g/m2	350
Spessore a 2 kPa EN ISO 9863-1 mm	2,8
Caratteristiche meccaniche	
Resistenza a trazione longitudinale EN ISO 10319 kN/m	2,5
Resistenza a trazione trasversale EN ISO 10319 kN/m	2,5
Allungamento a rottura longitudinale EN ISO 10319 %	60
Allungamento a rottura trasversale EN ISO 10319 %	70
Punzonamento statico (CBR test) EN ISO 12236 N	550
Punzonamento dinamico (Cone drop) EN ISO 13433 mm	25
Proprietà idrauliche	
Indice di velocità EN ISO 11058 m/s	0,050
Permeabilità normale al piano EN ISO 11058 l/(s m2)	50
Permittività EN ISO 11058 s-1	1,00
Trasmissività a 20 kPa EN ISO 12958 m2/s x 10-6	3,6
Capacità drenante (20 kpa, i=1) EN ISO 12958 l/(m h)	13,0
Apertura caratteristica O90 EN ISO 12956 micron	80

Art. 4.13 Pavimentazioni

Art. 4.13.1 Pavimentazione in masselli autobloccanti

I masselli realizzati in calcestruzzo vibrocompresso multistrato tipo pedra record o equivalente hanno spessore cm 6/8, con forma ad elle asimmetrica dotata di aggetti superficiali sporgenti di 15 mm di vari formati geometrici, colore a scelta della D.L. . La posa dei masselli autobloccanti sarà a secco su letto di sabbia di spessore 4-5 cm, vibro-compattata con piastra e sigillati a secco con sabbia asciutta.

Lo strato di usura del massello, dello spessore di almeno 4 mm, dovrà essere realizzato con una miscela di

quarzi e basalti selezionati a granulometria massima 2 mm, al fine di ottenere un manufatto con eccezionali

prestazioni di resistenza all'abrasione ed un elevato grado di finitura superficiale del massetto con colorazione omogenea e brillante. La superficie di calpestio dovrà essere trattata attraverso un procedimento di pallinatura calibrata che, agendo esclusivamente sulla pasta cementizia e portando a vista senza danni l'aggregato, conferisca alla pavimentazione una finitura rugosa di piacevole effetto estetico. Inoltre la superficie, in quanto specificatamente antiscivolo, dovrà presentare caratteristiche ottimali di resistenza all'abrasione e di sicurezza di utilizzazione, secondo quanto richiesto dal DPR 246/93 art.1 sui prodotti da costruzione. Sono assolutamente da escludere trattamenti di bocciardatura in quanto causano la frantumazione dell'aggregato e quindi il decadimento delle citate caratteristiche superficiali.

Il fornitore del massello dovrà produrre certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001:2008 e dichiarazione di garanzia per la caratteristica di resistenza al gelo in presenza di sali per almeno 30 anni.

I masselli dovranno rispondere ai seguenti requisiti tecnici minimi per i quali la conformità dovrà essere

certificata da ente accreditato Sincert:

NORMA DI RIFERIMENTO UNI EN 1338 - MASSELLI DI CALCESTRUZZO PER PAVIMENTAZIONI

CARATTERISTICA TECNICA	MARCATURA CE	UNITÀ DI MISURA	VALORI SECONDO CRITERI CAMPIONAMENTO NORMA
Tolleranze ammissibili: spessore	P	mm	+ 3
Resistenza agli agenti climatici: resistenza al gelo-disgelo in presenza di sali disgelanti	D	kg/m	2 < 1,0
Resistenza caratteristica a trazione indiretta per taglio	*	MPa	> 3,6
Resistenza all'abrasione	I	mm	< 20
Resistenza allo scivolamento / slittamento	*	USRV	> 70
Reazione al fuoco	*	classe	A1

* Marcatura non prevista

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15% per il singolo massello e ± 10% sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per 1 singolo elemento e ± 3% per le medie;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm2 per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Norme di riferimento:

UNI 9065-1 – Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Terminologia e classificazione.

UNI 9065-2 – Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Metodo di prova e di calcolo.

UNI 9065-3 – Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Limiti di accettazione.

I masselli devono essere conformi alle norme ICMQ-UNI 90651°, 2°, 3°, di forma regolare.

Art. 4.17 Impianto di irrigazione

L'impianto di irrigazione sarà costituito da cinque sistemi di annaffiamento:
- Le aree prative più ampie saranno dotate di irrigatori dinamici a turbina
- Sulle aree prative più ristrette saranno posati irrigatori statici
- le alberature esterne lungo i posteggi saranno dotate di irrigatori radicali
- le aiule presso la fontana verranno bagnate da ali gocciolanti posate direttamente sul terreno
- idranti con innesto rapido a baionetta ogni 30m per irrigazione d'emergenza

Tutto l'impianto di irrigazione sarà alimentato da un'unica linea premente collegata al pozzo di acqua di prima falda "Verona" e mantenuta in pressione da un'apposita pompa. L'impianto sarà diviso in settori che saranno controllati da apposite unità di controllo situate in appositi pozzetti. Ogni centralina controllerà uno o più settori attraverso apposite valvole.

Ogni **unità di controllo** è caratterizzata da: apertura e chiusura automatica delle elettrovalvole equipaggiate di Solenoide Bistabile, involucro completamente stagno all'immersione, alimentazione con batteria alcalina da 9 V tipo 6AM6 (norme internazionali) o 6LR61 (norme Europee) , compartimento batteria stagno, connettore a raggi infrarossi esterno, trasmissione del programma anche con unità di controllo completamente immersa nell'acqua, fori per il fissaggio, un cavo pilota per ciascuna stazione ed 1 cavo comune, oppure un cavo pilota per ciascuna stazione e 2 cavi comuni, cavo per collegamento al sensore per l'umidità, mantenimento per 5 minuti del programma impostato durante il cambio della batteria. Specifiche funzionali: Sistema anti-vandalo perché programmabile solamente a mezzo comando portatile, triplo programma A-B-C, funzionamento sequenziale delle stazioni all'interno di un programma possibilità di distanziare le elettrovalvole dall'unità di controllo pertinente fino ad un massimo di 14 mt. Con un cavo di mm 2 1,5 di sezione, sincronizzazione dell'orologio interno automatica ad ogni collegamento con il programmatore.

Le **elettrovalvole** sono a membrana in nylon devono avere le seguenti le seguenti caratteristiche: solenoide monoblocco a bassa potenza ed a bassa tensione (24V) con posizione di spurgo; installazione in linea o ad angolo; pressione massima di esercizio 10 ATM; filtro sulla membrana; regolatore di flusso; comando di apertura manuale direttamente sul solenoide senza fuoriuscita di acqua all'esterno; dispositivo di apertura e chiusura lenta contro il colpo d'ariete. Completa di TEE di derivazione, valvola a sfera di parzializzazione in PVC con bocchettone a tre pezzi con o-ring e raccordo a bocchettone a tre pezzi. Le elettrovalvole dovranno

avere caratteristiche tali da garantire il perfetto funzionamento idraulico ed elettrico con i programmatori ed il sistema di gestione già installato; Compreso il filtro a cartuccia a 'Y' a 1" in opera, installato sulla testa della tubazione avente le seguenti caratteristiche: corpo in polipropilene; cartuccia filtrante smontabile; pressione massima di esercizio 8 ATM; saracinesca di parzializzazione e raccorderia per il collegamento alla tubazione di alimentazione. Comprensiva di riduttore di pressione (uscita 2,1 Bar), in opera x irrigatore a pioggia per diminuire la pressione in uscita indipendente dal valore di entrata, completo di raccorderia per il collegamento alla tubazione di alimentazione.

Gli **irrigatori da sottosuolo (tipo statico)** con gittata da 1,8 a 5 m con altezze di sollevamento da 10 a 30 cm, devono avere le seguenti caratteristiche: corpo in ABS; molla di richiamo in acciaio inox; testine in ABS intercambiabili con portata proporzionale ad angolo variabile; filtro estraibile dall'alto; guarnizione autopulente incorporata nel coperchio per la pulizia del canotto e per evitare la fuoriuscita di acqua e cadute di pressione durante il sollevamento ed il rientro della testina; frizione per l'orientamento del getto anche ad irrigatore già installato; valvola di ritegno antiruscellamento incorporata per il mantenimento di una colonna d'acqua pari a 1,8 mt; regolatore di pressione. Reso in opera posizionato ad una distanza dagli altri irrigatori non superiore al 50% del diametro dell'area di lavoro circolare se fosse a raggio intero, completo di presa e staffa per il collegamento alla tubazione e prolunga flessibile con giunti e tubo, dato in opera anche con raccordo antivandalo a libera rotazione. Elementi già assemblati. Comprensivo di: scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni. Di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dell'irrigatore stesso all'eletrrovalvola. La velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt sec, e la perdita di carico, dall'elettrovalvola all'irrigatore non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1|2 atm): la tubazione PN 10, PN 12,.5 in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale verginecon marchio IIP e norme UNI - 10910, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione nei ø 90 ø 63 ø 50 ø 32 ø 25 , nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato. Per semplicità di esecuzione e razionalizzazione dell'impianto si rende più opportuno privilegiare le tubazioni ø 32-50-75-90.

Gli **irrigatori da sottosuolo a turbina (tipo dinamico)** lubrificati ad acqua a settori variabili e cerchio intero devono avere le seguenti caratteristiche: velocità di rotazione regolabile; carter ed interno in ABS; turbina interna in nylon e lubrificata ad acqua (non inquinante); possibilità di funzionamento sia a cerchio intero che a settori variabili; guarnizione autopulente incorporata nel coperchio per la pulizia del canotto e per evitare la fuoriuscita di acqua e cadute di pressione durante il sollevamento ed il rientro della testina; altezza di sollevamento minimo 9 cm; dispositivo antivandalo di memorizzazione del settore per evitare modifiche indesiderate dell'arco; regolazione del settore senza alcun attrezzo; anello di sicurezza antivandalo; vite rompigetto regolabile dall'alto; boccagli intercambiabili; Reso in opera posizionato ad una distanza dagli altri irrigatori non superiore al 50% del diametro dell'area di lavoro circolare se fosse a raggio intero, completo di presa e staffa per il collegamento alla tubazione e prolunga flessibile con giunti e tubo, dato in opera anche con raccordo antivandalo a libera rotazione. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica sino all'effettuazione del collaudo finale ed al primo anno di funzionamento dell'impianto con gittata da 12,1 a 18 m comprensivo di scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni. Di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dell'irrigatore stesso all'eletrrovalvola. La velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt sec, e la perdita di carico, dall'elettrovalvola all'irrigatore non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1|2 atm). Le tubazioni PN 10, PN 20 fornite e posate in opera saranno in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI - 10910, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione nei ø 25, ø 32, ø 50, ø 63, ø 75 ø 90 nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato. Per semplicità di esecuzione e razionalizzazione dell'impianto si rende più opportuno privilegiare le tubazioni ø 63-25-90.

Gli **irrigatori sotterranei per filari alberati** devono avere le seguenti caratteristiche: altezza 91,4, diametro 10,2, tubo preinstallato flessibile lungo 45 cm per il raccordo alla rete di distribuzione. Rete con 5 fori di 5 mm² x cm², chiusura con griglia ø 10,2 in materiale espanso, resistente agli UV. Range di compensazione

della pressione tra 1,5 e 5,5 bar. Boccaglio preinstallato ad allagamento autocompensante, portata 1 lit/min. Griglia – dispositivo antivandalo. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica sino all'effettuazione del collaudo finale ed al primo anno di funzionamento dell'impianto, comprensivo di: tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dall'ala gocciolante all'elettrovalvola la velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt/sec. e la perdita di carico, dall'ala gocciolante all'elettrovalvola non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1/2atm); la tubazione PN 10, PN 12,5 fornita e posata in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI - 10910, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione. nei diametri 90 e 32; scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni nei ø 25, ø 32, ø 50, ø 63, ø 75 ø 90 nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato. Per semplicità di esecuzione e razionalizzazione dell'impianto si rende più opportuno privilegiare le tubazioni ø 40-63.

L'**ala gocciolante** autocompensante verrà disposta sul terreno in prossimità delle piante da irrigare, e dovrà avere le seguenti caratteristiche: tubo Pe Ø 16 mm; punti goccia 1 ogni 30 cm; gocciolatori autocompensanti a membrana verticale da 4l/h cadauno; filtraggio richiesto 150 mesh; Completa di raccorderia a compressione necessaria al collegamento con la linea di alimentazione. Escluso lo scavo e il rinterro. Compresa eventuale rimozione dell'ala gocciolante ammalorata. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica sino all'effettuazione del collaufunzionamento dell'impianto. N°9/m²; 3 m ala gocciolante/m² comprensivo di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dall'ala gocciolante all'elettrovalvola la velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt/sec. e la perdita di carico, dall'ala gocciolante all'elettrovalvola non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1/2atm); la tubazione PN 10, PN 12,5 fornita e posata in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI - 10910, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione nei diametri 90 e 32; scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni nei ø 25, ø 32, ø 50, ø 63, ø 75 ø 90 nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato. Per semplicità di esecuzione e razionalizzazione dell'impianto si rende più opportuno privilegiare le tubazioni ø 90-32.

Gli **idranti in bronzo** con innesto automatico da 1", per prelievo dell'acqua mediante apposita chiave di sicurezza ad attacco rapido, dovranno avere le seguenti caratteristiche: molla in acciaio inox; disco di tenuta in neoprene; coperchio ribaltabile; Completo di presa a staffa e prolunga per il collegamento alla tubazione.

I **tubi in polietilene** PE 80 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 8 MPa destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201:2004 e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 6.04.2004 (in sostituzione della Circ. Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978); dovranno essere contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo. I tubi devono essere formati per estrusione e possono essere forniti sia in barre che in rotoli. La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di filatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.
Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2-2,5% in peso). Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm. Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici). Le linee di riconoscimento dovranno essere 8 e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu. Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.
I tubi dovranno essere marcate per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile e contenere

come minimo:
- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI
- tipo di materiale (PE 80)
- normativa di riferimento
- diametro nominale
- pressione nominale, SDR, spessore;
- codice identificativo della materia prima come da tabella dell'IIP;
- data di produzione.

I **pozzetti** in polietilene ad alta densità dovranno essere resistenti ai carichi, di colore verde, completi di coperchio di chiusura a battuta antisporco con bullone in acciaio inox di chiusura. Dimensioni: cm 66x50x31 e cm 49x38x31h.

Art. 4.18 Materiale agrario

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Art. 4.18.1 Terra da coltivo

La terra da coltivo dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco);
- assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm;
- scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume;
- rapporto C/N compreso fra 3/15;
- dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.

Art. 4.18.2 Concimi

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La D.L. si riserva il diritto di indicare con maggior precisione il tipo di concime che dovrà essere utilizzato, scegliendolo di volta in volta in base alle analisi di laboratorio del terreno, dei concimi proposti, dalle condizioni delle piante durante la messa a dimora e dal periodo di manutenzione.

Art. 4.18.3 Ammendanti

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno. In accordo con la Direzione dei Lavori, si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente. I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dall'Impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione lavori.

Art. 4.18.4 Pacciamatura

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione

dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.). Il progetto prevede l'uso della pacciamatura esclusivamente nelle aiuole di piante aromatiche. I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi, quali, rispettivamente:

- ciottoli e altri materiali lapidei frantumati, corteccia di conifere, coppatura di ramaglia, scaglie di pigna, ecc.;
- argilla espansa, film in materiale plastico (PE, ecc.)
- teli in materiale tessuto non tessuto, ecc.

Questi dovranno essere forniti (quando si tratta di prodotti confezionabili), in accordo con la Direzione dei Lavori, nei contenitori originali che riportino la dichiarazione delle quantità, del contenuto e dei componenti. Il pacciame di origine vegetale dovrà essere esente da parassiti, patogeni di varia natura, semi di piante estranee, non fermentato e proveniente da piante sane. Per i prodotti di pacciamatura forniti sfusi, La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Art. 4.18.5 Torba

Salvo altre precise richieste, per le esigenze della sistemazione l'Impresa dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro-giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum confezionata in balle compresse e sigillate di circa 0,16 mc.

Art. 4.18.6 Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, coadiuvanti, acaricidi, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente. Il loro utilizzo dovrà essere preventivamente autorizzato dall'ASL ed approvato dalla Direzione dei Lavori.

Art. 4.18.7 Pali di sostegno, ancoraggi, legature e collari

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di dimensioni rilevanti, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

L'ancoraggio delle piante avviene mediante strutture di sostegno realizzate con:

- pali tutori in posizione verticale
- pali tutori a castello con due, tre o quattro pali

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte delle estremità di maggiore diametro e devono durare almeno due periodi vegetativi. Si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze antiputrescenza.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.): è assolutamente vietato l'utilizzo di filo di ferro o altro materiale in estensibile. Per evitare danni alla corteccia potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

In alternativa ai sistemi di ancoraggio tradizionale può essere previsto l'impiego di sistemi di fissaggio a scomparsa, ovvero di sistemi che prevedano il bloccaggio della sola zolla delle specie arboree o arbustive messe a dimora.

Indipendentemente dai materiali con cui sono realizzati, tali sistemi non devono essere a diretto contatto con nessuna parte dell'albero o dell'arbusto da tutore e devono risultare totalmente invisibili dall'esterno.

L'impiego di sistemi di ancoraggio a scomparsa è da preferire ai pali tutori nel caso di esemplari arborei di medie-grandi dimensioni, in terreni tendenzialmente sciolti, in zone ventose, in tutte le situazioni (es. viali

urbani alberati) in cui il massiccio impiego di pali risulti di eccessivo ingombro o esteticamente penalizzante e, infine, nel caso in cui non si possa garantire un adeguato controllo delle legature di tutoraggio.

Ogni pianta fornita dovrà essere dotata di collare di protezione totale al colletto per evitare

danni alla pianta durante lo sfalcio dell'erba.

Art. 4.18.8 Drenaggi

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione dei Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati la D.L. ne verificherà di volta in volta qualità e provenienza.

Art. 4.18.9 Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa, inoltre dovrà provenire da depositi o bacini di raccolta, per permettere un'adeguata ossigenazione. Nel caso di acqua proveniente dalla rete pubblica, questa dovrà essere lasciata decantare per almeno 24 ore, per permettere l'allontanamento del cloro. La temperatura dell'acqua non dovrà essere inferiore ai ¾ della temperatura esterna dell'aria e comunque ai 15°C.

Art. 4.19 Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle Leggi 18.6.1931 n.987 e 22.05.1973 n.269. e s.m.i. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione dei Lavori. Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale, di seguito riportate, tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative europee in materia. La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Esecutore, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante: saranno scartate quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare. Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni ed alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo ed il portamento tipico della specie. Per quanto riguarda le avversità delle piante, devono essere osservate le disposizioni previste dal D.M. 11.07.1980 "Norme fitosanitarie relative all'importazione, esportazione e transito dei vegetali e prodotti vegetali" e successive modifiche e integrazioni e tutte le altre norme vigenti. Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, nome commerciale per le cultivar) del gruppo a cui si riferiscono. Le caratteristiche con le quali dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche di progetto. L'Impresa dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante saranno consegnate in cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle stesse condizioni in cui hanno lasciato il vivaio, curando che il trasferimento avvenga con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi anche a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale sovrastante. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia loro evitato ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve

possibile. Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piante approvvigionate a piè d'opera non possano essere messe a dimora in breve, si dovrà provvedere a collocare il materiale in "tagliola" curando in seguito le necessarie annaffiature ed evitando "pregerminazioni". In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione. Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Impresa dovrà sottoporre per iscritto tali proposte di sostituzione alla Direzione dei Lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori stessi ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporne di alternative.

Art. 4.19.1 Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora. Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberature stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.). In particolare gli alberi utilizzati per i filari e i posteggi, dovranno avere il tronco nudo, dritto, senza ramificazioni fino all'altezza d'impalcatura richiesta, le piante a portamento piramidale possono essere ramificate fino alla base, con asse principale unico e rettilineo. Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di rami tagliati male, cause meccaniche in genere, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di funghi o virus. La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Per le latifoglie non dovranno essere presenti "rami verticillati" cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello. La chioma dovrà sempre presentare l'apice di accrescimento principale (freccia) con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti, escluse le varietà globose, pendule o innestate alla corona (particolarmente per le piante a ramificazione monopodiale). L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di 2 centimetri. Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purchè di giovane età e di limitate dimensioni. Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante come di seguito riportato:

- 40 cm di diametro per alberi di circonferenza cm 12/14
- 50 cm di diametro per alberi di circonferenza cm 16/18
- 60 cm di diametro per alberi di circonferenza cm 18/20

In mancanza di specifiche legate ad esigenze particolari di progetto, l'altezza del pane di terra non deve essere inferiore ai 2/3 della misura del diametro del pane stesso. Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore, cioè quelle piante che abbiano passato in vaso almeno una stagione di crescita e il cui apparato radicale abbia colonizzato il 70% del terreno in esso contenuto, dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso (spiralizzazione).

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, ecc.), rinforzato se le piante superano i 5 mt di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste degli elaborati di progetto secondo quanto

segue:

- *altezza dell'albero*: distanza che intercorre fra il colletto ed il punto più alto della chioma;
- *altezza di impalcatura*: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- *circonferenza del fusto*: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- *diametro della chioma*: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per alberature stradali i primi rami dovranno essere impalcati sul fusto ad un'altezza minima di 220 cm per piante fino a 25 cm di circonferenza e di 250 cm per piante oltre 25 cm di circonferenza.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di porta innesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Le piante devono avere subito i necessari trapianti o rizzollature in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:

- Specie a foglia caduca
  - Fino alla circonferenza di cm 12-15 almeno un trapianto
  - Fino alla circonferenza di cm 20-25 almeno due trapianti
  - Fino alla circonferenza di cm 30-35 almeno tre trapianti

- Specie sempreverdi
  - Fino all'altezza di mt 2,0-2,5 almeno un trapianto
  - Fino all'altezza di mt 3,0-3,5 almeno due trapianti
  - Fino all'altezza di mt 5,0 almeno tre trapianti

Art. 4.19.2 Giovani piante

Per giovani piante si intende far riferimento a soggetti arborei e arbustive di 1,2 o 3 anni. Queste piante devono possedere il portamento tipico della specie (non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata). Devono essere esenti da malattie e prive di deformazioni; se sempreverdi devono essere fornite in contenitore, se spoglianti possono essere consegnate a radice nuda (salvo diversa richiesta).

Art. 4.19.3 Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi con altezza proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi.

Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto precedentemente esposto a proposito degli alberi.

Art. 4.19.4 Piante erbacee annuali, biennali e perenni

Tali piante dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate e con apparato radicale che abbia colonizzato almeno il 70% del volume del contenitore stesso. Non dovranno presentare portamento "filato".

Art. 4.19.5 Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità dell'E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) con l'indicazione del grado di purezza e di terminabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Qualora il miscuglio richiesto non fosse disponibile in commercio, dovrà essere preparato in presenza della Direzione dei Lavori. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Il progetto prevede l'utilizzo di miscele di sementi:
- Per il tappeto erboso fiorito la miscela di semi Nara® costituita da: Campanula glomerata, Campanula rotundifolia, Carum carvi, Centaurea jacea, Chrysanthemum leucanthemum, Hieracium pilosella, Hypochoeris radicata, Leontodon autumnalis, Leontodon hispidus, Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Plantago lanceolata, Plantago media, Primula elatior, Primula veris, Prunella vulgaris, Ranunculus bulbosus, Salvia pratensis, Thymus pulegioides, Trifolium pratense , Agrostis capillaris, Cynosurus cristatus, Festuca rubra ssp., Lolium perenne, Poa pratensis

Art. 4.20 TUBAZIONI OPERE ELETTRICHE

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'esecutore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'esecutore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile , il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, etc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dal direttore dei lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta, nel caso di giunzioni miste la direzione lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

Art. 4.21 POZZETTI OPERE ELETTRICHE

Dovranno essere in calcestruzzo diaframmati e non, da fornire in opera completi con tutte le operazioni di innesto, saldatura delle tubazioni, scavi, rinterri ed eventuali massetti.

Art. 4.22 CHIUSINI E GRIGLIE IN FERRO OPERE ELETTRICHE

Saranno realizzati con profili battentati in ghisa, parti apribili ed eventuali chiavi di sicurezza oltre ad una mano di smalto o vernici antiossidanti.

CAPO 5

MODALITA' DI ESECUZIONE LAVORI GENERALI

Art 5.1: MOVIMENTAZIONE TERRE e DEMOLIZIONI

Art. 5.1.1 COLLOCAMENTO IN OPERA - NORME GENERALI

L'Esecutore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisionali ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Esecutore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Esecutore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 5.1.2 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dalla Stazione Appaltante sarà consegnato assieme alle istruzioni che l'Esecutore riceverà tempestivamente. Pertanto l'Esecutore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nel presente Capitolato, restando sempre l'Esecutore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art. 5.1.3 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Esecutore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Esecutore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Esecutore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo avverrà nel rispetto del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e della Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale; inoltre, esse dovranno essere depositate a lato dello scavo, previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Esecutore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Esecutore, si applicano le disposizioni di legge. L'esecutore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative. Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Esecutore, il

prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Art. 5.1.4 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Art. 5.1.5 SCAVI PER FONDAZIONE

Saranno considerati scavi per fondazioni quelli posti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più basso del terreno naturale o di trincee e scavi preesistenti, a pareti verticali e sezione delimitata al perimetro delle fondazioni; verranno considerati come scavi di fondazione anche quelli per fogne e condutture con trincee a sezione obbligata.

Le pareti degli scavi saranno prevalentemente verticali e, se necessario, l'esecutore dovrà provvedere al posizionamento di puntelli e paratie di sostegno e protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno; i piani di fondazione dovranno essere perfettamente orizzontali e il direttore dei lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'esecutore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.

Tutti gli scavi eseguiti dall'esecutore, per la creazione di rampe o di aree di manovra dei mezzi, al di fuori del perimetro indicato, non saranno computati nell'appalto e dovranno essere ricoperti, sempre a carico dell'esecutore, a lavori eseguiti.

Negli scavi per condotte o trincee che dovessero interrompere il flusso dei mezzi di cantiere o del traffico in generale, l'esecutore dovrà provvedere, a suo carico, alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e dovrà predisporre un programma di scavo opportuno ed accettato dal direttore dei lavori.

Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d'acqua costante fino a 20 cm. dal fondo dello scavo, l'esecutore dovrà provvedere, a sue spese, all'estrazione della stessa; per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm. dal livello superiore e costante dell'acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'esecutore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

Tutte le operazioni di rinterro dovranno sempre essere autorizzate dal direttore dei lavori.

Art. 5.1.6 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) in rocce di qualsiasi natura o consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 12 N/mmq. (ca. 120 kgf/cmq.), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, compreso il taglio e la rimozione di radici e ceppaie, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.

Art. 5.1.7 SCAVI IN TRINCEA, SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI

1. Per scavi in trincea in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per posare in opera le condotte fognarie

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi in trincea dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Esecutore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Gli scavi in trincea dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi stessi.

L'Esecutore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere dei lavori l'Esecutore potrà recuperare i legnami costituenti le armature; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

2. Se dagli scavi in genere e dagli scavi in trincea, malgrado l'osservanza delle prescrizioni precedenti, l'Esecutore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Esecutore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Esecutore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 5.2 RILEVATI E RINTERRI

Il progetto delle opere di urbanizzazione prevede l'esecuzione di scavi per la realizzazione di strade e sistemi drenanti delle acque meteoriche, con esubero di un grande volume di terre, del quale si prevede il riutilizzo in cantiere come riempimento e livellamento della zona destinata a verde.

Nella relazione geologica - geotecnica i terreni di risulta vengono ritenuti, per la porzione superficiale limoso sabbiosa e ghiaioso-argillosa, idonei al riutilizzo previsto, a patto di ricollocarli in sito, riproducendo la stratigrafia originale del sito (limi sabbiosi sopra e ghiaie argillose sotto).

I sedimenti ghiaioso sabbiosi profondi, generalmente presenti oltre i 5-6 metri di profondità, provenienti dallo scavo dei pozzi disperdenti, potranno anch'essi essere riutilizzati, previe analisi geotecniche di laboratorio per verificarne l'idoneità, per la formazione dello strato di bonifica (sottofondo) delle strade e/o dei parcheggi.

Risulta importante evidenziare che l'effettivo riutilizzo delle terre e rocce da scavo dovrà comunque essere sottoposto a specifico progetto di gestione, ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., fatta salva la conclusione delle procedure di bonifica tuttora in corso, con il rilascio della certificazione di completamento degli interventi di bonifica stessa da parte degli Enti competenti.

Per i riporti e rilevati che prevedono la fornitura di materiali provenienti dall'esterno, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Esecutore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, provenienti da forniture esterne, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.

E' obbligo dell'Esecutore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Esecutore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

Art. 5.3 PARATIE O CASSERI

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere estratto e sostituito a cura ed a spese dell'Esecutore; esso può essere reinserito regolarmente se ancora utilizzabile a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere muniti di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni, preventivamente spianate, debbono essere munite di puntazze in ferro quando la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario.

Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 5.4 ARMATURE DEGLI SCAVI CON CASSONI METALLICI

La normativa europea EN 13331-1/2 (e il D.lgs 81/2008) prescrive che, per gli scavi più profondi di 1,50 m, si deve provvedere all'applicazione delle armature di sostegno per evitare il franamento delle pareti dello scavo e scongiurare qualsiasi pericolo per gli operatori.
Il modulo base è costituito da pannelli modulari tenuti in posizione da distanziatori regolabili a vite che si agganciano ai pannelli stessi e che consentono larghezze variabili di scavo. I pannelli hanno il profilo inferiore tagliente per facilitare l'inserimento del blindaggio.
COME FUNZIONA :

- Il cassero metallico prefabbricato viene posato già assemblata sul fondo dello scavo e viene fatta penetrare nel terreno battendo sui lati superiori dei due pannelli in maniera alternata.
- L'attacco snodabile del vitone funziona da cerniera e permette una variazione d'angolo del vitone di 20° rispetto ai pannelli.
- Si dispongono in serie gli altri moduli fino a raggiungere la lunghezza di scavo voluta.
- Sollevamento e movimentazione tramite funi metalliche che si agganciano nelle piastre forate presenti dei pannelli.

Art. 5.5 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'esecutore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da rimuovere. Salvo diversa prescrizione, l'esecutore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici.

In fase di rimozione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisionali o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi.

I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte; qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'esecutore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà della Stazione appaltante fermo restando l'onere dell'esecutore per la selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dal direttore dei lavori dei materiali utilizzabili ed il trasporto a discarica di quelli di scarto.
Questi materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Esecutore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

Art. 5.6 ESTIRPAZIONE, ABBATTIMENTO, CONSERVAZIONE DI ALBERI, ARBUSTI. ECC
Nell'allestimento del cantiere e dove non diversamente previsto dal progetto o dalle indicazioni della D.L., l'Impresa provvederà all'estirpazione di cespugli, siepi, arbusti e alberetti ed anche all'abbattimento di alberi e piante arbustive compreso lo sradicamento completo del ceppo e delle radici impeigando le migliori tecniche, maestranze e macchine prestando la massima cura di non danneggiare le opere, manufatti e proprietà finitime nonché le parti di vegetazione ordinate da conservare.
Allo scopo l'Impresa provvederà a fasciare i tronchi e le chiome degli alberi da mantenere secondo tecniche vivaistiche e topiarie. L'Impresa srà garante per tutto il tempo dei lavori del mantenimento degli elementi del verde da conservare provvedendo tutte le necessarie cure, bagnature e irrigazioni.
Laddove non diversamente previsto dette opere saranno a totale carico dell'impresa applatatrice intendendo la spesa compensata negli oneri di allestimento del cantire.
Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

Art. 5.7: MALTE , CONGLOMERATI – MODALITA' ESECUTIVE

Sono prodotti le cui caratteristiche sono regolamentate dalle seguenti norme armonizzate:
UNI EN 197-1:2011 - Titolo: Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI EN 197-2:2001 - Titolo: Cemento - Valutazione della conformità.
UNI EN 459-1:2010 - Titolo: Calci da costruzione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità
UNI EN 459-2:2010 - Titolo: Calci da costruzione - Parte 2: Metodi di prova
UNI EN 459-3:2011 - Titolo: Calci da costruzione - Parte 3: Valutazione della conformita'

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	 0,45 m³ 0,90 m³
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta	 0,45 m³

	Sabbia Pozzolana	0,45 m^3 0,45 m^3
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	 ________ q 0,90 m^3
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	 0,45 m^3 0,90 m^3
5°	Malta cementizia: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	 ________ q 1,00 m^3
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	 ________ q 1,00 m^3
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	 0,45 m^3 0,90 m^3
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	 0,45 m^3 0,90 m^3
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	 2,00 q 0,400 m^3 0,800 m^3
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	 2÷2,5 q 0,400 m^3 0,800 m^3
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	 3,00 q 0,400 m^3 0,800 m^3
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	 3,50 q 0,400 m^3 0,800 m^3 _____ m^3
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	 2,00 q 0,400 m^3

	Pietrisco	0,800 m³
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: Cemento ad alta resistenza Sabbia Pietrisco	3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Esecutore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Esecutore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti. Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Capo 5.8 CALCESTRUZZI E CEMENTO ARMATO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo, esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed userà la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato indurire per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Esecutore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nel D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e dalla relazione di calcolo allegati al progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione a rete, e di conseguenza al contratto.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Esecutore dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Esecutore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

La responsabilità verrà invece lasciata piena e completa all'Esecutore, anche per ciò che concerne forma, dimensioni e risultanze di calcoli, quando si tratti di appalti nei quali venga ammessa la presentazione da parte dell'Esecutore del progetto esecutivo delle opere in cemento armato.

Tale responsabilità non cessa per effetto di revisioni o eventuali modifiche suggerite dalla Stazione Appaltante o dai suoi organi tecnici ed accettate dall'Esecutore.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia: l'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

MODALITA' ESECUTIVE

Art. 5.8.1 NORME PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Esecutore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per barre di diametro Ø >32 mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.
In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

Art. 5.8.2 RESPONSABILITA' PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Esecutore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 14 gennaio 2008.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Esecutore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Esecutore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 5.8.3 GETTO DEL CALCESTRUZZO

Trasporto

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.
Detti sistemi devono essere approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori.
Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non superi 25 minuti.
Per periodi di tempo più lunghi si dovrà provvedere al mescolamento continuo durante il trasporto.
La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione.
Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1,50 m.
Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici a giudizio dall'Ufficio di Direzione Lavori.
Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale però deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli inerti.
La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo.
Gli inconvenienti ed i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione dall'Ufficio di Direzione Lavori, sono a carico dell'Impresa che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

Getto

L'Impresa è tenuta ad informare l'Ufficio di Direzione Lavori dell'esecuzione dei getti e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori ed in presenza di un rappresentante della stessa.

Inoltre dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde.
L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Impresa.
Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Temperatura di getto
Non si dovrà procedere al getto del calcestruzzo qualora la sua temperatura sia superiore a +28°C oppure inferiore a +4°C.
Se la temperatura ambiente fosse inferiore a +4°C quella dell'impasto dovrà essere superiore ai +10°C.
Durante la stagione calda sarà permesso raffreddare convenientemente gli inerti e l'acqua mentre durante la stagione fredda si potranno riscaldare gli stessi fino ad una temperatura massima di +40°C e non oltre per evitare la falsa presa di getto. Gli accorgimenti tecnici usati a questo scopo devono essere approvati dalla Direzione Lavori.
Il costo relativo al raffreddamento o riscaldamento del calcestruzzo sarà completamente a carico dell'Impresa. In ogni caso è vietata l'esecuzione di getti all'aperto quando la temperatura ambiente sia inferiore a -10°C.

Esecuzione del getto
L'Impresa dovrà assicurarsi e provvedere affinché tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto od ad insufficienze di vibrazione e/o a mano d'opera scarsa o male addestrata.
Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato, specialmente per strutture sottili.
L'Impresa non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione dall'Ufficio di Direzione Lavori.
Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.
Qualora si verifichino interruzioni per cause impreviste, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con l'Ufficio di Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista e rappezzi con intonaci, indice di deficiente esecuzione dei getti e di vibrazione.

Vibratura dei getti
Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratori ad immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratori nel getto saranno approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo.
La vibrazione dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo.
In linea di massima la durata di vibrazione per m^3 di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti.
In ogni caso la vibrazione dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli inerti e del cemento.
L'Impresa è tenuta a fornire in numero adeguato i vibratori adatti (7000 giri al minuto per tipi ad immersione; 8000 giri minuto per tipi da applicare alla casseforme).
In particolare anche i getti in pareti sottili (spessore rustico 15 cm) dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie dell'Ufficio di Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Impresa, a richieste di sovrapprezzi o giustificazioni per eventuali ritardi.
L'Impresa dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibrazione dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.) in modo da garantire la impermeabilità degli stessi.
Al limite del possibile bisognerà evitare le riprese di getto.

Giunti di costruzione nei getti
Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice e armato, dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione dall'Ufficio di Direzione Lavori. In particolare è fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (per esempio platee, solettoni di fondazione, travi con relative solette) che per necessità strutturali debbono garantire un comportamento perfettamente monolitico siano prive di riprese.
In particolare potrà essere richiesto che il getto dei basamenti di macchine rotanti od alternative, sia eseguito senza soluzioni di continuità, in modo da evitare le riprese di getto, senza che per tale fatto alcun onere addizionale venga richiesto da parte dell' Impresa.
Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbiare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1¸2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

Protezione del getto
Dopo avvenuto il getto è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dall'azione del sole, del vento secco, dell'acqua e delle scosse meccaniche.
I metodi di protezione del getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Impresa ma soggetti all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.
Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti deleteri del gelo.
È escluso di norma l'impiego di prodotti antigelo da aggiungere agli impasti, mentre dovranno essere invece adottate le seguenti disposizioni:
- l'acqua di impasto dovrà essere riscaldata a +60°C con i mezzi ritenuti più idonei allo scopo;
- l'introduzione d'acqua a +60°C nelle betoniere assicurandosi d'altra parte che il cemento e gli inerti siano ad una temperatura superiore a 0°C e tenuto conto dei dosaggi, dovrà permettere di avere all'uscita un impasto ad una temperatura compresa fra +10°C ¸ +15°C;
- nel caso di riscaldamento dell'acqua e degli inerti, questi non devono superare i +40°C sia per l'acqua sia per gli inerti;
- le temperature degli impasti dovranno essere misurate all'uscita delle betoniere, a mezzo di termometri.

Si potranno proteggere i getti, quando la temperatura scende al di sotto di -5°C, con coperture in teli impermeabili e riscaldatori a vapore o ad aria calda umidificata.
In questo caso sarà riconosciuto un prezzo di addizionale al calcestruzzo gettato.

Art. 5.8.4 CASSEFORME
Modalità esecutive
Al momento del getto del calcestruzzo la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiacca od altra sostanza estranea.
Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo, dovranno essere lubrificate con olio di paraffina raffinato in modo da migliorare lo stacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo.
Non sarà permesso l'uso di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto.
Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso.
In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza previa autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.
Potrà inoltre essere necessario che, in casi particolari, le casseforme, con relativi puntelli e sbadacchiature, vengano mantenute in opera oltre il necessario, su specifica richiesta dell'Ufficio di Direzione Lavori.

Art. 5.8.5 ACCIAIO PER ARMATURA
Modalità esecutive
L'Impresa provvederà all'esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto.
L'Ufficio di Direzione Lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto. In questa eventualità l'Impresa non potrà richiedere alcun compenso speciale oltre a quanto spettantegli in base all'applicazione del prezzo di contratto per le quantità di ferri impiegati.

Le armature dovranno essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida.
Le sbarre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai residui di tinta o di oli che ne possano pregiudicare la aderenza.
Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dall'Ufficio di Direzione Lavori e saranno realizzate in tal caso per sovrapposizione. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori, tutte a spese dell'Impresa.
In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con i liquami, il ricoprimento dei ferri non dovrà essere inferiore ai 3 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura.

Capo 6

MODALITA' ESECUTIVE OPERE DI SUPERFICIE

Art. 6.1 - Scarificazione stradale

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali si dovrà procedere a ricarichi o risagomature l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente, con idonei macchinari integrati eventualmente con operazioni manuali, il piano viabile e poi procede all'operazione di scarificazione. La scarifica del manto stradale dovrà essere eseguita con macchinari adeguati avendo cura, ove necessario, di mantenere la pendenza stradale in modo da poter consentire un agile deflusso delle acque meteoriche superficiali.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori

Art. 6.2 - Smontaggio dei cordonati o degli elementi in pietra

I cordonati esistenti dovranno essere smontati a mano con l' ausilio di apposita ventosa per un maggior recupero con tutte le accortezze possibili e quindi trasportato al cantiere della pubblica amministrazione posto entro un raggio di km 5 se valutato non riutilizzabile o altrimenti in altra area limitrofa al cantiere dei lavori individuata dalla D.L. e all' uopo predisposta dall'impresa appaltatrice. Su detta area verrà effettuata la cernita la rifilatura dei bordi e la selezione in larghezza e l'accatastamento in pancali di legno per predisporre gli elementi al riutilizzo.

Art. 6.3 Geotessuti

Modalità esecutive
Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.
I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Prove di accettazione e controllo
L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali.
Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Art. 6.4 Massicciata

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazione destinata a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nel precedente art. 25 lett. *e)*, o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente.

Il materiale di massicciata, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettifilo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nei disegni e nelle curve il profilo sarà stabilito dalla Direzione dei lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a cm 15.

Nel caso di allargamento di carreggiate stradali esistenti è prescritta un ulteriore cilindratura della massicciata in modo da evitare successivi fenomeni di cedimenti differenziati del pacchetto stradale.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

Art. 6.5 Stabilizzato misto di cava

Le fondazioni stradali realizzate in stabilizzato di cava e dovranno essere formate da uno strato di materiale dello spessore definito dal progetto che potrà essere variato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori a seconda della natura delle terre di sottofondo.

Il piano di posa del misto dovrà corrispondere alle livellette esecutive e dovrà essere accuratamente sagomato prima del suo stendimento. Lo strato dovrà essere assestato mediante cilindratura meccanica fino al raggiungimento di un indice di costipamento non inferiore a 0,95 di quello massimo ottenuto con la prova Proctor modificata.

Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la

penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo. Le cilindrature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

La superficie di fondazione, prima dello stendimento del conglomerato, dovrà essere perfettamente regolare.

All'uopo andrà risagomata con l'aggiunta di materiale più fine, bagnato e rullato fino a completo assestamento.

Il materiale occorrente per la risagomatura resta a carico dell'Impresa.

Il misto granulometrico di cava (stabilizzato) da impiegare per la formazione di strati di fondazione, dovrà avere le caratteristiche di cui alla classificazione U.N.I. del Consiglio Nazionale delle Ricerche Tabella 10006, edita nel maggio 1963,

Gruppo A1 del Prospetto 1 relativo alla classificazione delle terre, che si intendono qui integralmente trascritte; a titolo di

base per lo studio della curva granulometrica dello stabilizzato di cava, si prescrive la seguente formula:

Crivello o setaccio U.N.I. % in peso del passante

Crivello UNI 2334 71 100

Crivello UNI 2334 40 75 - 100

Crivello UNI 2334 25 60 - 87

Crivello UNI 2334 10 35 - 67

Crivello UNI 2334 5 25 - 55

Setaccio UNI 2332 2 15 - 40

Setaccio UNI 2332 0,4 7 - 22

Setaccio UNI 2332 0,075 2 - 10

- Il rapporto fra il passante al setaccio 0,075 UNI 2332 e il passante al setaccio 0,4 UNI 2332 deve essere inferiore a 2/3 (cioè < 0,667).
- L'indice di plasticità della frazione passante al setaccio U.N.I. 2332 0,4 deve essere minore o uguale a 6.
- Il coefficiente di frantumazione dell'aggregato dovrà essere inferiore a 160.

Art. 6.6 Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate da sottoporre a trattamenti superficiali o semipenetrazioni o penetrazioni

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

ART. 6.7 SOTTOFONDI

6.6.1 SOTTOFONDI IN GENERE

Si intendono tutti i sottofondi in qualsiasi materiale e di qualsiasi consistenza atti a supportare superiore pavimentazione o rivestimento.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente piano e, nel caso di sottofondi e massetti, non dovrà presentare lesioni, crepe o riprese. Saranno utilizzati additivi antiritiro e nel caso di notevoli estensioni dovranno essere previsti accorgimenti per permettere dilatazioni e/o ritiri.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate, l'esecuzione dei sottofondi tradizionali e delle relative pavimentazioni posate con l'uso di malta, dovrà essere limitato alle ore più fresche della giornata. L'esecuzione di sottofondi tradizionali e di pavimenti su malta dovrà essere sospesa quando la temperatura scenda al di sotto di 0 °C.

I sottofondi tradizionali posti all'esterno dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solai per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

La orizzontalità dovrà essere scrupolosamente curata: non saranno accettate pavimentazioni che presentano ondulazioni superiori ai 2 mm misurati con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Particolare cura dovrà essere apportata alla realizzazione dei massetti e sottofondi quando questi dovranno garantire adeguata pendenza per il deflusso delle acque meteoriche o di liquidi di altra natura verso appositi pozzetti e/o griglie.

Sarà cura dell'Esecutore in fase esecutiva definire tutte le quote altimetriche per stabilire correttamente le pendenze minime.

In generale in corrispondenza delle pareti perimetrali e a contorno dei pilastri strutturali, sarà necessario prevedere materiale comprimibile con spessore di 4-8 mm. in polietilene espanso che consentirà i micromovimenti orizzontali della struttura senza provocare danneggiamenti alla pavimentazione.

Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

6.6.2 SOTTOFONDI IN MISTO GRANULARE

Formazione di sottofondo realizzato con misto granulare ghiaioso ben rullato dello spessore di progetto. Il misto granulare dovrà essere composto da grossa sabbia di cava e ciottoli di dimensioni non superiori a 10÷12 cm, serpentinosi, non amiantiferi.

Il materiale sarà accuratamente scelto, scevro da radici, erbe, materie organiche, humus e terra vegetale, ben lavato, costituito da materiale assolutamente non plastico e a granulometria continua, compattato al 95% della massima densità secca ottenuta nella prova AASHO.

ESECUZIONE

Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni dell'U.T.C. Comunale attualmente vigenti e alle disposizioni della D.L., composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori al cm. 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti. eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm.20.

Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindratura a strati separari sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori. Per spessore finito fino a 30 cm

La stesa del materiale verrà eseguito in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed alla potenza e peso dei mezzi costipanti. Lo strato del materiale usato verrà corretto mediante inumidimento o essicamento.

L'opera di compattamento deve essere preceduta e accompagnata dal servizio di motolivellatrici che curino in continuità la sagomatura della superficie.

Il materiale dello strato di fondazione sarà costituito da una miscela di elementi lapidei duri e durevoli, legati con sabbia fine, argilla, polvere di pietra, capace di formare con l'acqua uno strato denso ben legato e dotato di sufficiente stabilità meccanica.

La miscela dovrà quindi avere una appropriata composizione granulometrica, contenere una certa quantità di elementi grossi frammisti con materiale fine di riempimento e con materiale dotato di proprietà leganti. Il

costipamento del materiale sarà fatto per strati successivi con compressore da 16÷18 tn.; dovrà proseguire fino a raggiungere il perfetto consolidamento della sede stradale.
Ove il terreno su cui deve poggiare la piattaforma fosse di natura argillosa, prima di procedere alla posa del sottofondo
verrà disteso uno strato di sabbia eventualmente integrato da tessuto non tessuto a formare strato separatore.
Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e
negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

6.6.3 SOTTOFONDI IN MASSETTO DI CLS
Realizzazione di massetto/sottofondo composto da getto di calcestruzzo Rck 200 kg/cmq di consistenza plastica al momento del getto. Dosaggio di cemento tipo 325 a 200 kg/mc con inerti di buona qualità di granulometria mm 0÷30 senza additivo.
Spessore complessivo del massetto o del magrone di pulizia come da elaborati grafici di progetto.
Il massetto può essere anche del tipo leggermente armato secondo disposizioni di progetto o della D.L.
Si devono applicare tutte le lavorazioni e cautele previste nella formazione di sottofondi in genere con particolare attenzione alla formazione dei giunti di dilatazione.
Localizzazioni di progetto, quantità, esecuzioni speciali e verifiche: come nel disciplinare tecnico-prestazionale e negli elaborati grafici e descrittivi, analisi e prezziari contrattuali e ulteriori disposizioni della D.L.

VERIFICHE, CONTROLLI E ACCETTAZIONE
Il controllo consiste nel misurare l'umidità del sottofondo con igrometro a carburo.
La determinazione del contenuto di umidità dovrà essere effettuata a circa 2÷3 cm sotto la superficie e ripetuta su diversi punti utilizzando l'igrometro al carburo.
La misurazione dell'umidità con lo strumento al carburo si otterrà con il seguente procedimento:
- prelevare il campione di sottofondo fino a 2-3 cm di profondità;
- frantumare il campione nel mortaio;
- pesare il campione;
- introdurre il materiale pesato nella bottiglia con le biglie d'acciaio;
- introdurre prudentemente nel flacone inclinato, facendola scivolare, un'ampolla di vetro contenente il carburo in polvere;
- chiudere ermeticamente il flacone con la testata portante il manometro, agitare per rompere l'ampolla e miscelare il carburo alla polvere del campione;
- dopo 10 minuti si può rilevare sul manometro la pressione costante;
- consultare le tabelle per definire l'umidità residua in funzione della quantità di cemento inserita nella bottiglia e della misura riportata sul manometro.

In cantiere sarà possibile effettuare il controllo delle condizioni del sottofondo in modo empirico con i seguenti metodi da usare in modo integrativo:
- battendo con un martello non si devono formare impronte;
- graffiando energicamente la superficie con un chiodo non si devono formare segni profondi né avere la formazione di evidente polvere o sgretolamento.

Il controllo della quota di un sottofondo verrà eseguita seguendo questi due criteri:
- il massetto dovrà essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione agli altri pavimenti adiacenti considerando lo spessore del pavimento da porre in opera;
- il massetto dovrà essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione alle pendenze consentite dalla tipologia dell'attività che verrà eseguita sulla pavimentazione.

La verifica della planarità verrà eseguita con staggia appoggiata sul sottofondo.
Nel caso di difetti di planarità questi potranno essere corretti con apposite rasature utilizzando i livellanti opportuni in funzione del sottofondo e dello spessore da recuperare.
Il controllo della pulizia della superficie consisterà eseguendo le seguenti operazioni:
- raschiare con raschietto e spatola grumi di intonaco o di gesso;
- raschiare e pulire, con raschietto e spazzola metallica macchie di pitture, grassi e oli fino ad eliminare ogni traccia della loro penetrazione nel sottofondo;
- eliminare la polverosità della superficie con spazzole e/o monospazzole;
- rimuovere le parti di sottofondo non solidamente ancorate al sottofondo.

6.6.4 SOTTOFONDI IN MISTO CEMENTATO

6.6.4.*1. - DESCRIZIONE*

Il misto cementato per fondazione e sottofondi sarà costituito da una miscela di inerti lapidei, impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in un unico strato dello spessore finito di norma di cm. 20 e comunque variabile secondo le indicazioni della DL.

6.6.4.*2. - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE*

Inerti

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30 ed il 60% in peso sul totale degli inerti.
A discrezione della DL potranno essere impiegate quantità di materiale frantumato superiori al limite stabilito, in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione a 7 giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante allo 0,063 mm.
Gli inerti avranno i seguenti requisiti:
• Aggregato di dimensioni non superiori a 40 mm, né di forma appiattita, allungata o lenticolare;
• Granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme (UNI EN 933-1);

setacci	UNI (mm)	Fuso (passant
setaccio	40	100-100
setaccio	31,5	90-100
setaccio	20	70-90
setaccio	14	58-78
setaccio	8	43-61
setaccio	4	28-44
setaccio	2	18-32
setaccio	0.4	9-20
setaccio	0.125	6-13
setaccio	0.063	5-10

• Perdita in peso alla prova Los Angeles (UNI-EN1097-2) non superiore al 30% in peso;
• Equivalente in sabbia (UNI EN 933-8) compreso fra 30 e 60;
• Indice di plasticità (CNR UNI 10014) uguale a zero (materiale non plastico)

Legante

Dovrà essere impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico o d'altoforno) di classe 325 tenendo anche in conto la eventuale aggressività dell'ambiente.
A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 2,5% e il 4,0% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento (rilevabile con lo studio con pressa giratoria) con una variazione compresa entro + 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

6.6.4.*3. - STUDIO DELLA MISCELA IN LABORATORIO*

L'Impresa dovrà proporre alla DL la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.
La percentuale di cemento e la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza eseguite sui provini realizzati mediante pressa giratoria con le seguenti caratteristiche a n° giri 180 con le seguenti caratteristiche:

Pressione verticale kPa	600 ± 3
Angolo di rotazione	$1,25 \pm 0,02$
Velocità di rotazione (giri/min)	30

Diametro provino (mm)	150

Resistenze :

	3 gg	7 gg	Dimensioni provini
Rit 25°C (MPa)	0,30 – 0,50	0,32-0,60	Diametro 150mm altezza 100-130 mm
Compressione semplice 25 °C (MPa)	1,4 – 3,6	2,5 – 5,5	Diametro 150mm altezza 160-200 mm

I parametri sopra descritti potranno essere ricercati mediante l'effettuazione di uno studio finalizzato alla determinazione delle percentuali ottimali del cemento e dell'acqua di compattazione oltrechè allo stabilire la curva ottimale.
A tal fine si dovranno realizzare provini con pressa giratoria secondo il seguente schema (indicativo):

Cemento (%)	2			3			4			Le percentuali sono da intendersi in peso sulla miscela degli aggregati
Acqua di compattazione (%)	5	6	7	5	6	7	5	6	7	
N° provini 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli aggregati, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua.
I suddetti valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se iascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa + 15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo.
Per particolari casi è facoltà della DL accettare valori di resistenza a compressione anche fino a 0,70 MPa a 3gg e 0,90 Mpa a 7gg.
Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelti la curva, la densità (misurabile sui provini giratoria a 180giri) e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

6.6.4.*4. - FORMAZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE*

Le miscele saranno confezionate in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.
1 I sei provini (per ciascun punto dello studio) andranno maturati e rotti (tre a compressione e tre a trazione indiretta a tre o a 7 gg) sempre secondo quanto sopra descritto, in cui sono descritte anche le resistenze richieste.
La zona destinata allo stoccaggio degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.
Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondenti alle classi impiegate.

6.6.4.*5. - POSA IN OPERA*

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accettata dalla DL la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.
La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti gommate a 4 assi o cingolate e comunque dei tipi approvati dalla DL in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento sia longitudinale che trasversale.
Le operazioni di addensamento dello strato dovranno essere realizzate in ordine con le seguenti attrezzature:
• rullo a due ruote vibranti da 10.ton per ruota o rullo con una sola ruota vibrante di peso non inferiore a 18 ton;
• rullo gommato con pressione di gonfiaggio superiore a 5 atm e carico di almeno 18 ton.

Potranno essere impiegati in alternativa rulli misti, vibranti-gommati comunque tutti approvati dalla DL, delle stesse caratteristiche sopra riportate.
La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 5°C e superiori a 35°C e mai sotto la pioggia.
Tuttavia, a discrezione della DL, potrà essere consentita la stesa a temperature diverse.
In questo caso però sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di confezione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad una abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa del velo di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.
Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 15°C e 18°C ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relativa anch'essa crescente;
comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione della miscela.
Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma le 2 ore per garantire la continuità della struttura.
Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare.
Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa, se non si fa uso della tavola sarà necessario, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo che si ottenga una parete perfettamente verticale.
Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.
Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati e previa verifica che il transito non danneggi lo strato.
Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

6.6.4.*6. - PROTEZIONE SUPERFICIALE*

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura dovrà essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1 ÷ 2 Kg/m², in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto e successivo spargimento di sabbia.

6.6.4.*7. - NORME DI CONTROLLO DELLE LAVORAZIONI*

A discrezione della Direzione dei Lavori verrà verificata la rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele.
Verrà ammessa una tolleranza di ± 5 punti percentuali fino al passante al setaccio 4 e di ± 2 punti percentuali per il passante al setaccio 2 ed inferiori, purché non vengano superati i limiti del fuso.
La rispondenza delle caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le medesime prove di laboratorio eseguite per la loro qualifica. La rispondenza delle granulometrie delle miscele a quelle di progetto dovrà essere verificata con controlli giornalieri , e comunque ogni 300 mc. di materiale posto in opera.
A compattazione ultimata la densità in sito dovrà essere non inferiore al 94% della densità dei provini giratoria (miscela di progetto a 180 giri) nel 100% delle misure effettuate.
La portanza dello strato dovrà essere rilevata mediante tramite LWD (Light Weight Deflectometer tipo Dynatest) con valori min 60Mpa dopo 4 ore e 200Mpa dopo 1gg.
Lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 400 m. di strada o carreggiata.
Lo spessore stabilito non dovrà avere tolleranze in difetto superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti; in caso contrario sia per la planarità che per le zone omogenee con spessore in difetto sarà obbligo dell'Esecutore a sua cura e spesa compensare gli spessori carenti incrementando in egual misura lo spessore in conglomerato bituminoso sovrastante.

ART. 6.7 PAVIMENTAZIONI STRADALI

6.7.1 STRATI DI BASE IN CONGLOMERATO TOUT-VENANT

I materiali degli strati di base in conglomerato tout-venant saranno costituiti da conglomerati bituminosi semiaperti ottenuti con tout-venant di frantoio o con misto di ghiaia e sabbia proveniente da cave o da alvei di fiume. I singoli pezzi saranno, per quanto possibile, poliedrici.
Dovranno avere i requisiti granulometrici e di filler imposti dalla Provincia di Como e comunque non inferiori ai seguenti:
passante al crivello da 40 mm 100%
" dal 40 mm e trattenuto dal 20 mm 60-70%
" dal 20 mm e trattenuto dal 10 mm 40-55%
" dal 10 mm e trattenuto dal 5 mm 27-44%
" al setaccio n.10 22-28%
Il materiale dovrà essere impastato con il 3,5-4,5% di bitume, impiegando bitumi di penetrazione 80/100 con l'aggiunta di bitume di penetrazione 180/200 e bitumi liquidi del tipo 350/700.
Gli spessori compresi tra i 10 e i 15 cm saranno stesi in due strati.
La stesa sarà fatta a caldo a mezzo di vibrofinitrice, previa accurata pulizia del piano stradale e spandimento di emulsione bituminosa di ancoraggio.
Ove predisposto, la vibrofinitrice seguirà a perfetto livello, andamento e pendenze, i filarini o mattonelle guida poste a lato delle cordonature o dei cigli strada.

6.7.2 MANTI ESEGUITI CON CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI, BINDER, E TAPPETI D'USURA

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili e provenire da rocce preferibilmente endogene; non dovranno essere gelivi, nè facilmente alterabili, nè facilmente frantumabili sotto il rullo.
La loro dimensione massima non dovrà superare i due terzi dello spessore del manto finito.
Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto e graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di Kg 1250/cmq. nella direzione del piano di cava e d in quella normale e non dovrà perdere per decantazione in acqua più dell1% in peso.
I singoli pezzi saranno, per quanto possibile, poliedrici.

1. PAVIMENTAZIONE DELLE CARREGGIATE E CONSERVAZIONE DELLE BITUMATURE ESISTENTI

La pavimentazione delle carreggiate sarà, in linea generale, costituita da uno strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di tipo semiaperto, dello spessore compresso di cm 4, e da un manto d' usura in calcestruzzo bituminoso, dello spessore compresso di cm 4.
L'applicazione sulle superfici delle massicciate, cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.
Nel caso di intersezione della nuova strada con altre preesistenti e nell'eventualità di dover procedere al raccordo delle quote stradali si dovrà provvedere alla scarificazione superficiale delle strade esistenti mediante fresatura del manto di usura con l' ausilio di macchine e procedimenti di avanzata tecnologia in modo da non compromettere la stabilità degli strati di base o sottostanti il manto stesso.
Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili.
L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la D.L. consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.
Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino,. per il trattamento superficiale emulsioni.
Per i legami a caldo, per altro il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi, e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento e rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in

modo da tenere conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume e catrame che le esigono. una massicciata perfettamente asciutta.
La pavimentazione, a lavori ultimati, dovrà risultare perfettamente conforme alle livellette ed alle sagome di progetto o prescritte dalla D.L., e rispettare, tanto longitudinalmente che trasversalmente, le pendenze stabilite, in modo da garantire un totale e perfetto smaltimento delle acque meteoriche ed un regolare svolgimento del traffico.
Per la conservazione delle bitumature esistenti, si potrà ordinare all'assuntore l'applicazione generale di uno strato di bitume.
La bitumatura a caldo su strade o su tronchi di strade bitumate potrà essere ordinata previa rappezzatura oppure senza permettere rappezzi. In questo caso l'esecutore dovrà avere cura di concentrare l'emulsione nelle abrasioni e di ricoprire poi queste con materiale di copertura. In ambedue i casi si impiegherà emulsione bituminosa corrispondente ai paragrafi precedenti.
La bitumatura a caldo sarà seguita mediante spandimento di bitume preventivamente riscaldato ed applicato sulla superficie stradale alla temperatura di 190 gradi C e 200 gradi C. Tale applicazione, con le dovute cautele, dovrà eseguirsi mediante spruzzatori con getto verticale ed a strati uniformi. Gli spostamenti del getto dovranno essere rettilinei senza mai dare luogo a sovrapposizioni di strati.
Appena avvenuta l'applicazione del bitume dovrà eseguirsi lo spandimento del pietrischetto fino a sufficiente saturazione.
Alle bitumature a caldo seguirà immediatamente la compressione meccanica con rullo leggero (ton. da 3 a 6) per avere una perfetta adesione del pietrischetto alla superficie bitumata fino allo spessore compresso di cm.3.
L'Assuntore avrà cura di rimettere alla superficie bitumata il pietrischetto eventualmente trasportato ai margini sotto l'azione del transito e verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, provvederà senza ulteriori compensi allo spandimento di conveniente quantità di pietrischetto nelle zone che lo richiedessero in guisa da saturare completamente il bitume.
Inoltre a suo tempo, secondo l'ordine della Direzione Lavori, dovrà completamente pulire la superficie bitumata asportando il residuo pietrischetto incorporato.
La Direzione Lavori terrà esatto controllo della qualità di emulsione e di bitume impiegato per far luogo eventualmente a corrispondenti detrazioni. In base ai prezzi unitari non sarà fatto nessun accredito per la quantità maggiore di bitume o di emulsione eventualmente impiegati, a meno che questi siano stati preventivamente ordinati dalla Direzione Lavori.
Durante l'esecuzione delle bitumature verranno prelevati periodicamente in contraddittorio, campioni della emulsione bituminosa o del bitume che, sottoposti all'analisi presso l'istituto sperimentale del C.T.I. a spese dell'assuntore, dovranno dare risultati rispondenti perfettamente alle norme indicate nei relativi paragrafi precedenti. Come pure potranno essere inviati all'analisi del suddetto istituto, campioni di pietrischetto bitumato, sempre a spese dell'assuntore.
Strato di collegamento : Lo strato di collegamento sarà costituito da un conglomerato bituminoso di tipo semiaperto, realizzato con impiego di pietrischetti ottenuti per frantumazione di rocce omogenee e compatte, sane e prive di parti decomposte od alterate, con elementi di granulometria alquanto uniforme compresi tra i 10 e 25 mm, e di sabbia cava o di fiume , di natura eminentemente silicea, dure, perfettamente vive e pulite, polvere di mica ed esenti da polvere, argilla e materie estranee, passanti per intero allo staccio n° 10 A.S.T.M., impastati con bitume rispondete ai requisiti di cui alle norme C.N.R. ed avente penetrazione compresa tra 50 e 80.
La composizione delle miscele sarà costituita:
- pietrischetto 10/25 mm. 60 ÷ 80% in peso
- sabbia passante allo staccio nolo A.S.T.M. 35 ÷ 15% in peso
- bitume 50/80 5% in peso

2. PER BINDER E TAPPETO/MANTO D'USURA:

Il manto di usura sarà costituito da uno strato di calcestruzzo bituminoso (conglomerato di tipo chiuso), realizzato con impiego di pietrischetto graniglie appartenenti alle classi 1° o 2° delle Norme C.N.R., di qualità e composizione uniforme puliti e perfettamente esenti da polvere, terriccio ed altre materie estranee, con elementi di forma regolare, non eccessivamente allungati o lamellari, aventi dimensioni comprese tra 2 e 15 mm. a granulometria variabile compresa entro i seguenti limiti:
- elementi da 10÷15 mm., in peso 30 ÷45 del totale

- elementi da 5÷10 mm., in peso 35÷55 del totale
- elementi da 2÷5 mm., in peso 10 ÷ 45 del totale

di sabbie di cava o di fiume di natura eminentemente silicea, dure, perfettamente vive e pulite, polvere di mica ed esenti da polvere, argilla e materie estranee, interramenti passanti allo staccio n° 10 A.S.T.M., ed aventi granulometria variabile compresa entro i limiti:

- passante allo staccio n° 10 e trattenuta al n° 40, 20÷40% del tot.
- passante allo staccio n° 40 e trattenuta al n° 80, 30÷ 55% del tot.
- passante allo staccio n° 80 e trattenuta al n° 200, 15÷ 35% del tot.

di additivo minerale (filler), costituito da cemento o polveri di rocce adattate, preferibilmente calcaree, finemente macinate, passanti, per intero, allo staccio n° 80 e, per almeno l'85%, al n° 200 A.S.T.M., impastati con bitume rispondente ai requisiti di cui alle norme C.N.R. ed avente a 25°C, penetrazione da 60 a 80. La composizione complessiva delle miscele sarà così costituita:

- pietrischetto o graniglia 48 ÷ 55% in peso
- sabbia 30 ÷ 40% in peso
- additivo 6 ÷ 8% in peso
- bitume 5.5 ÷ 7% in peso

Le miscele degli inerti dovranno presentare una percentuale di vuoti non superiore al 23% dopo l'aggiunta dell'additivo.
Tanto per lo stato di collegamento quanto per il manto d'usura, l'Esecutore proporrà alla D.L. le esatte composizioni delle miscele da impiegare, rientranti entro i limiti sopra indicati; avuta approvazione delle miscele proposte, garantirà, per continui esami, la costanza e la rispondenza dei materiali da impiegare .
La confezione degli impasti dovrà avvenire con macchinari ritenuti idonei, a giudizio insindacabile della D.L., ad assicurare il rispetto delle condizioni qui di seguito specificate e l'omogeneità di composizione dell'intera massa trattata.
Gli inerti saranno preventivamente essiccati e riscaldati a 120 ÷140°C, per lo strato di collegamento, e a 130 ÷150°C, per il manto d'usura; il bitume sarà riscaldato a 150 ÷170°C, sia per l'uno che per l'altro strato. Inerti e bitumi saranno intimamente mescolati ed impastati, in quantità non inferiori a 200 Kg. per volta.
Gli impasti dovranno essere portati sulla strada e stesi a temperature non inferiori a 110°C , per lo strato di collegamento, e a 120°C, per il manto di usura.
La livellazione e la stesa dei due manti sarà eseguita con idonee macchine stenditrici e finitrici e completate, ove occorra, a mano previa energica pulizia della superficie stradale.
Lo strato sottostante sarà preventivamente trattato con emulsione bituminosa in ragione di 1.5 Kg/mq.
Tutti gli orli, ed i margini della pavimentazione e dei suoi singoli tratti (come giunti in corrispondenza alle riprese di lavori, ai cordoni laterali, alle strutture dei manufatti sotterranei, ecc..) dovranno essere convenientemente spalmati con bitume, prima che vi sia addossata la pavimentazione, onde assicurare una perfetta impermeabilità ed adesione alle parti.
La stesa di ciascuno dei due manti avverrà in una sola volta e dovrà esattamente calcolarsi l'altezza soffice di ciascuno strato, perché dopo la cilindratura, si realizzino gli spessori stabiliti, senza che vi sia bisogno di ricarica di materiale.
Dopo la stesa, gli strati saranno cilindrati con rulli di idonei pesi e caratteristiche a rapida inversione di marcia (min. 4÷6 tn.) con ruote tenute umide da spruzzi di acqua.
La cilindratura dovrà essere eseguita in maniera da evitare ondulazioni e fessurazioni dei manti e sarà effettuata, oltre che in senso longitudinale anche obliquamente e, se possibile, trasversalmente all'asse stradale.
Ove predisposto, la vibrofinitrice seguirà a perfetto livello, andamento e pendenze, i filarini o mattonelle guida poste a lato delle cordonature o dei cigli strada.
A cilindratura ultimata il manto non dovrà presentare ondulazioni di sorta, né depressioni che risultino superiori a 3 mm. di altezza al controllo effettuato con asta lunga 3 m. nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.
Al termine della cilindratura, per il manto d'usura la percentuale dei vuoti non dovrà superare il 14% ed il peso per unità di volume dovrà risultare di almeno 1.8 tonn/mc.
A suo insindacabile giudizio, la D.L. potrà ordinare che l'esecuzione del manto di usura avvenga anche a notevole distanza di tempo da quello dello strato di collegamento; in tal caso, dietro lo speciale maggior

compenso previsto nell'elenco prezzi, la superficie dello strato da ricoprire dovrà essere convenientemente regolarizzata, pulita e trattata con emulsione bituminosa in ragione di 1.5 Kg/mq.
A opera finita, la pavimentazione dovrà presentarsi con superfici e profili perfettamente regolari ed uniformi e non saranno tollerate ondulazioni o irregolarità superiori a 6 mm., misurate con asta della lunghezza di 4 m.

3. PER TAPPETO/MANTO D'USURA IN ASFALTO COLORATO:

Il manto d'usura di colore rosso è ottenuto da in conglomerato bituminoso miscelato ad ossido di ferro
dovrà essere e da pietrischetto e graniglia *porfidiche* ottenuti per frantumazione da rocce di colore rosso, rosato. Il confezionamento dovrà avvenire con: bitume penetrazione >60 dosaggio al 5,0%-6,0%, modificato con prodotti chimici attivanti l'adesione degli inerti.
Lo strato di usura minimo dovrà essere come prescritto dagli elaborati di progetto 4 cm.
La miscela degli inerti di opportuna granulometria con aggiunta di filler di natura fisica e le proprietà dei bitumi dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

Caratteristiche tecniche soggette a dichiarazione di conformità CE

Contenuto di vuoti			Granulometria (*secondo UNI EN 12697-2:2003*)		
	Massimo	NPD		Setaccio 14 mm	100%
	Minimo	NPD		Setaccio 10 mm	94%
Minimo di vuoti riempiti da bitume		NPD		Setaccio 6,3 mm	77%
Massimo di vuoti riempiti da bitume		NPD		Setaccio 2 mm	37%
Vuoti nell'aggregato minerale		NPD		Setaccio 0,5 mm	23%
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni		NPD		Setaccio 0,063 mm	6,5%
Sensibilità all'acqua		NPD	Contenuto di legante	B min 4.6	4,6%
Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti		NPD	Valori Marshall		NPD
Resistenza al fuoco		NPD	Resistenza alla deformazione perman.		NPD
Temperatura della miscela	Da 140°C a 180°C				

Caratteristiche tecniche non soggette a dichiarazione di conformità CE

Materie prime				
Aggregati	Coefficiente Los Angeles secondo CNR BU 34 inferiore a (%)	40		
	Coefficiente di levigatezza accelerata (CNR BU 140) superiore a	n.d.		
	Equivalente in sabbia secondo CNR 27/72 superiore a (%)	80		
	Contenuto di frantumati superiore a (%)	90		
Bitume	Punto di rammollimento secondo EN 1427 superiore a (°C)	44		
	Indice di penetrazione secondo EN 4163 compreso tra:	-1,2	e	1,2
Prodotto				
Prova Marshall	Stabilità secondo CNR 30/73 superiore a (kN)	8		
	Scorrimento secondo CNR 30/73 inferiore a (mm)	3,5		
	Indice dei vuoti residui secondo CNR 39/73 compreso tra	3%	e	7%

La messa in opera dei tappeti rossi può essere eseguita solo in asciutte giornate di sole comprese fra maggio e settembre.
Si deve provvedere a una accurata pulizia dei cassoni degli autocarri, delle finitrici e in generale di tutte le macchine e gli attrezzi che possono venire in contatto con il conglomerato rosso.
Il trasporto del materiale deve avvenire solo e soltanto con autocarri dotati di telo di copertura. Il trasporto deve avvenire in modo sollecito senza inutili soste. È bene inoltre evitare che gli autocarri attendano per troppo tempo il momento di scaricare.
Le temperature di produzione e consegna dovranno essere comprese tra 140 °C e 180 °C, mentre la temperatura di stesa deve essere superiore ai 130 °C.
La costipazione deve avvenire con la massima sollecitudine dopo il passaggio della finitrice con un compressore di almeno 8 tonnellate. Particolare attenzione va posta per l'impiego di un rullo vibrante nei tappeti sottili è in generale dannoso se non per qualche moderata "vibrata" sulle giunte. Pertanto non si può assolutamente sostituire un rullo di peso adeguato con uno più piccolo vibrante. Qualora gli spazi del cantiere siano tali da non permettere di raggiungere tutti gli angoli con il compressore descritto, sarà opportuno prevedere l'impiego di un secondo più piccolo, ma solo dove il primo non può arrivare. Inoltre sarà

senz'altro necessario anche l'uso di un compattatore statico (detto "rana") per costipare gli angoli più riposti. In entrambi questi casi è totalmente a carico dell'impresa il rischio di insorgenza di precoci fenomeni di sgranamento. Tutti gli operatori impiegati per la costipazione del materiale dovranno essere adeguatamente informati sulla necessità di svolgere il loro lavoro con la massima cura.

6.7.3 FRESATURA DEL MANTO STRADALE CON RIFACIMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

In presenza di fessure o di ammaloramenti della pavimentazione si potrà procedere alla fresatura a freddo del manto stradale conglomerato bituminoso, con idonee macchine operatrici del tipo Wirtgen o equivalenti, per la dimensione e per gli spessori saranno indicati dalla D.L.
Non sono ammesse macchine operatrici o attrezzature utilizzanti pietre radianti o similari producenti inquinamento non tollerabile nel centro abitato.
L'intervento comporta rimozione del materiale nelle zone indicate per lo spessore e la larghezza stabilite dalla D.L. con una più passate in funzione sia dello spessore che si intende raggiungere sia della larghezza sulla quale si intende estendere l'intervento e l'impresa è anche obbligata alla ricerca di corpi metallici dei vari servizi, chiusini in genere, sotto la propria responsabilità.
L'impresa è tenuta inoltre a mettere in posa i rispettivi chiusini in perfetta quota alla livelletta stradale.
Il materiale fresato dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'esecutore il quale dovrà altresì trovare idonea cava di deposito autorizzata dalla Regione Lombardia .
Il piano di appoggio sul conglomerato non asportato dalla fresatura dovrà presentarsi perfettamente pulito sufficientemente rugoso e consistente.
Eventuali vespai e/o lenti di conglomerato non perfettamente ancorate dovranno essere rimosse ed asportate dal piano di appoggio sul quale, previo mano d'ancoraggio dovrà essere posato il nuovo conglomerato.
Le operazioni di fresatura potranno essere eseguite anche in tratti saltuari.
Inoltre tali operazioni potranno estendersi anche su strati laterali per le profondità di volta in volta stabilite dalla Direzione Lavori.

6.7.4 RIMESSA IN QUOTA DI CADITOIE E CHIUSINI

Rimessa in quota per adattamento alle pavimentazioni e ai previsti livelli, di caditoie e chiusini di qualsiasi materiale (ghisa, PVC, calcestruzzo, vetroresina, acciaio e pietra, ecc.) compresi i materiali necessari e rinfianco in calcestruzzo.
Nelle fasi di posa dei pozzetti dovrà essere sempre garantito un opportuno franco di adattamento per elevazione In nessun caso potranno essere praticate rotture ai pozzetti e ai manufatti preesistenti. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante la fase di rimozione al fine di non compromettere l'esistente e le opere finitime.
Per la rimessa in quota in elevazione, si utilizzeranno mattoni pieni allettati e, ove carrabili, opportuni plinti prefabbricati in cls con alloggiamento del chiusino completo di telaio.
Il materiale di scarto rimosso dovrà essere allontanato e portato in Pubblica Discarica autorizzata.
Qualsiasi onere aggiuntivo è a carico dell'Esecutore.

6.7.5 RIPRISTINI MANTI STRADALI/MARCIAPIEDI

L'impresa appaltatrice dei lavori deve provvedere ove necessario alla scarificazione superficiale della strada previo taglio della stessa per gli spessori indicati mediante fresatura a freddo per la larghezza indicata dalla D.L..
Le macchine operatrici devono essere munite di aspiratori necessari a raccogliere la polvere di lavorazione.
Per i ripristini ci si dovrà attenere a quanto disciplinato nel Regolamento per la manomissione del suolo pubblico del Comune.

6.7.6 PAVIMENTAZIONE DEI MARCIAPIEDI, VIALETTI IN ASFALTO COLATO

La superficie del tappeto dei marciapiedi dovrà avere pendenza del 1,5÷2% verso il cordone per garantire un rapido smaltimento delle acque di pioggia.

In linea generale, la pavimentazione dei marciapiedi sarà costituita da un manto di asfalto colato, dello spessore di 20 mm., formato e posto in opera come appresso specificato, sopra un sottofondo di calcestruzzo di cemento dello spessore di 10 cm.

Alla pavimentazione verrà dato di regola, salvo diverse particolari indicazioni, profilo a falda piana, con pendenza costante del 2% verso la cordonatura.
Il calcestruzzo per il sottofondo sarà confezionato con 0.800 mc. di ghiaietto lavato, 0,400 mc. di sabbia viva e 2 ql. Di cemento R325.
Su indicazione della D.L. dovrà effettuarsi la fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata nel sottofondo di cls.
Esso dovrà essere battuto, livellato, frattazzato, in modo da risultare ben costipato e con la superficie perfettamente parallela a quella prevista per il manto superiore.
Dovranno, inoltre praticarsi dei giunti di dilatazione, a distanza appropriata.
La resistenza del calcestruzzo dopo 28 g. di stagionatura, dovrà risultare non inferiore a 80 Kg/cmq.
Nell'intervallo di tempo occorrente tra la formazione del sottofondo , il suo indurimento e la successiva stesa dell'asfalto, il calcestruzzo dovrà essere ricoperto da uno strato di buona sabbia.
Per difendere il calcestruzzo appena steso dai passaggi dei pedoni, l'Esecutore dovrà inoltre provvedere a le spese, ad apposite protezioni ed agli occorrenti passaggi per l'accesso ai fabbricati ed alle botteghe. L'asfalto colato del manto superiore sarà ottenuto aggiungendo adatti aggregati minerali ad un mastice bituminoso, come di seguito specificato.
Per la confezione preliminare del mastice , o della parte fine della miscela, si dovranno impiegare polveri di rocce asfaltiche, di tessitura regolare impregnante uniformemente ed intimamente e con una percentuale media di bitume compresa tra il 7 ed il 9%; si potranno impiegare anche polveri di rocce calcaree opportunamente macinate, o miscele dei due materiali.
La polvere calcarea eventualmente impiegata dovrà essere di una finezza tale da passare interamente allo staccio n° 10, per almeno il 60% allo staccio n°80 e dal 30 al 50% allo staccio n° 200 A.S.T.M.
Potranno essere impiegati anche mastici già preparati (pani di asfalto), purché rispondenti per natura e per granulometria alle caratteristiche descritte e purché i materiali asfaltici provengano da polveri fresche e non di utilizzo.
Il bitume dovrà avere penetrazione da 25 a 50 e dovrà corrispondere alle Norme di accettazione del C.N.R.
L'aggregato da aggiungere al mastice per la formazione dell'impasto definitivo sarà costituito da graniglie derivanti dalla frantumazione di rocce o di ghiaie sane, oppure ghiaietto tondo di cava o di fiume.
Le dimensioni massime degli elementi di graniglia o di ghiaietto saranno comprese tra gli 8 ed i 10 mm.
Qualora la D.L. ordinasse l'aggiunta di aggregato fine, questo sarà costituito da sabbie silicee, vive ed aspre al tatto, tutto esenti, come aggregato grosso, da polvere d'argilla, terriccio ed altre materie estranee, passanti per intero allo staccio n°10.
La composizione definitiva dell'asfalto colato dovrà, quindi essere la seguente:

- Trattenuto allo staccio da 30 a 50% in pe.
- Passante allo staccio n° 10 e trattenuto al n° 20 da 20 a 35% in pe.
- passante allo staccio n° 200 da 20 a 25% in pe.
- bitume da 8 a 11% in pe.

L'asfalto colato, dopo la stesa ed il raffreddamento, dovrà avere un peso per unità di volume non inferiore a 2.3 tonn./mc. e presentare alla prova di rammollimento un risultato compreso tra 72 e 85°C.
La fusione o preparazione del mastice e la miscela dei diversi componenti dovranno essere eseguite in speciali caldaie, idonee a giudizio della D.L., a produrre una miscela intima e perfettamente omogenea.
Gli impianti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra 170 - 200°C; la durata del riscaldamento e della mescolazione non dovrà essere inferiore a 5h , a meno che non si provveda al preriscaldamento degli aggregati.
Il manto di asfalto colato sarà steso ad una temperatura di almeno 160°C, in un unico strato, con apposite spatole di legno.
L'intera superficie del manto, immediatamente dopo la stesa, dovrà essere ricoperta di graniglia fine, perfettamente e lavata di granulometria compresa tra i 1 e 3 mm.
La superficie della pavimentazione potrà essere inoltre suddivisa in figure geometriche, mediante solcature della larghezza profondità di non oltre 3 mm.
Tutti gli orli ed i margini delimitanti la pavimentazione i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni, alle murature di confine, alle strutture dei servizi sotterranei, ecc...) dovranno, prima della stesa del manto, essere ben spalmati con bitume, onde assicurare al manto una perfetta adesione.

Art. 6.8 PAVIMENTAZIONE IN MASSETTI AUTOBLOCCANTI

1. IN MASSETTI – SPAZI PEDONALI

La pavimentazione in massetti autobloccanti verrà realizzata come previsto dalle tavole di progetto, posata a seconda della collocazione:

- sulla pavimentazione stradale esistente
- su misto cementato per le pavimentazioni che saranno realizzate in adiacenza a fondazioni stradali esistenti.
- su adeguato sottofondo in misto granulare nel caso di realizzazioni ex-novo

SOTTOFONDO

Costituito di materiali diversi già esistenti o di riporto, lo strato di sottofondo ha la funzione di assorbire e distribuire uniformemente le pressioni che i carichi d'esercizio generano sulla pavimentazione oltre che di drenaggio delle acque meteoriche, impedendone così il ristagno; perciò si raccomanda di prestare molta attenzione al grado di compattazione del sottofondo in formazione.
Lo spessore dello strato di sottofondo dipende dalla tipologia di terreno o materiale di cui è costituito e dai carichi di esercizio che derivano dalla destinazione d'uso della pavimentazione (traffico leggero o traffico pesante).
La corretta preparazione del sottofondo, garantisce la non deformazione della pavimentazione quando è sottoposta ai carichi di esercizio.

PREPARAZIONE SOTTOFONDO

TIPOLOGIA A sottofondo costituito da pavimentazione stradale.
La pavimentazione stradale esistente dovrà essere scarificata per ottenere un piano omogeneo. Una volta rimosso lo strato superficiale dovranno essere realizzate delle perforazioni sulla pavimentazione esistente in modo da consentire il drenaggio delle acque. Le perforazioni dovranno essere realizzate con macchinari meccanici che permettano la forature dal diametro di 100 mm. La percentuale di perforazioni dovrà essere di almeno un foro per mq.

TIPOLOGIA B sottofondo in misto cementato.
Il sottofondo in misto cementato deve essere realizzato nel caso di ampliamenti della sede stradale esistente per garantire un grado di compattezza similare per evitare cedimenti differenziati che con il tempo la struttura potrebbe subire.
Prima della realizzazione del misto cementato si provvederà alla stesura di uno strato di geotessuto da 350 g/mq.
Per garantire il drenaggio delle acque si dovranno prevedere dei fori dal diametro di 100 mm con una percentuale di forature di almeno un foro per mq. I fori dovranno essere realizzati con tubazioni in pvc posizionati precedentemente al getto del sottofondo.

TIPOLOGIA C sottofondo in misto granulare.
Il sottofondo in misto granulare deve essere realizzato nel caso di realizzazioni ex novo di percorsi ciclo-pedonali.
Il terreno andrà preventivamente compattato e spianato mediante rullo compressore con un minimo di quattro passaggi, sui quali verrà steso uno strato di geotessuto da 350 g/mq .
Il sottofondo in materiale misto granulare, composto da un primo strato di cm 30 ca dovrà essere compattato con rullo di peso adeguato.
A completare il sottofondo si provvederà con un secondo strato in misto granulare frantumato (stabilizzato) composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia, con correzione del fuso granulometrico mediante miscelazione con almeno il 30% di materiale lapideo frantumato delle dimensioni di 10-15 mm, compresa l'idonea rullatura a strati separati.

PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Costituito di sabbia di riporto alluvionale o frantumata, uno strato di cm 5/6 con granulometria non superiore a mm 6, il piano di posa o di allettamento ha la funzione di livellare lo strato di sottofondo oltre che ad accogliere la pavimentazione stessa.
Nella stesura del piano di posa si raccomanda la compattazione, la "saggiatura" e di osservare le eventuali pendenze a progetto.

Fra lo strato di sottofondo e quello di posa, è prescritta la stesura di un manto di tessuto "geotessile. Sopra questo strato verranno posati, secondo le disposizioni del progetto, i massetti autobloccanti della dimensione prevista sp. 6-8 cm.

POSA DEI MASSELLI AUTOBLOCCANTI
Eseguita manualmente o con mezzo meccanico, la posa deve procedere accostando "a secco" i masselli che formeranno, a posa ultimata, la pavimentazione stabilita a progetto.
Nella fase di posa si raccomanda una particolare cura degli allineamenti ed alla pendenza stabilita; ove necessario il "taglio" e la "rifilatura" dei masselli si dovrà procedere esclusivamente con macchinari appositi ed idonei al taglio di masselli autobloccanti.
A posa ultimata la pavimentazione non deve essere sottoposta ai carichi di esercizio fino alla completa compattazione dei masselli ottenuta mediante piastra vibrante e dopo la stesura di sabbia "fine" destinata all' intasamento e sigillatura dei giunti.

Per le Pavimentazioni soggette al traffico veicolare è prescritto l'utilizzo sabbia polimerica per fughe dei masselli in autobloccante. Ideale per a prevenire la crescita delle erbacce, erosione da pioggia, vento e gelo e limitare l'asportazione della sabbia durante le operazioni di pulizia stradale.

Prima di iniziare la posa dovranno essere presentate alla D.L.campionature dei materiali da impiegare.

ART. 6.9 CORDONATURE IN GRANITO

La cordonatura dei marciapiedi e i binderi di parterre sarà eseguita con elementi retti o curvi, di sezione prevista dal progetto lunghezze normali di 100 cm. I cordoli andranno posati su un sottofondo di malta cementizia e rinfiancati per non meno di cm 10. Avranno le facce viste lavorate a punta fine e una testa a perfetta squadra con le facce viste, in casi particolari e ove previsto, saranno a taglio di sega.
La posa dei cordoni sarà fatta su massetto continuo di calcestruzzo di cemento e i giunti saranno sigillati.
I cordoli in granito grigio lavorati alla punta sulla testa e costa, nazionale dovranno avere una sezione rettangolare di cm 12x25 e lunghezza cm 100, saranno lisci e dovranno essere posati su sottofondo e rinfianco in cls a correre. I giunti tra i cordoli verranno sigillati con malta cementizia. Nel lavoro sono compresi lo scavo, la fornitura dei materiali elencati, la lavorazione, il reinterro della parte di scavo eccedente con terra di coltivo priva di macerie, sassi e infestanti.
Le facce dei singoli conci dovranno combaciare perfettamente e i conci stessi risultare, nei tratti in rettilineo perfettamente allineati e, nelle curve di raggio maggiore di 25 mt., disposti secondo una poligonale inscritta alla curva.
Le facce superiori dei singoli elementi dovranno pure essere perfettamente allineate, senza gobbe o avvallamenti, realizzando longitudinalmente la stessa pendenza dell'asse stradale.

Gli elementi curvilinei saranno da impiegare solo nelle curve con raggio minore di 25 m. impiegando elementi curvilinei, aventi il raggio della faccia esterna uguale a quella della curva da descrivere.
Nelle curve di raggio maggiore, l'effettiva curvatura del cordone sarà realizzata, secondo un poligonale, con elementi retti di lunghezza ridotta.
L'allineamento dei cordoli dovrà risultare perfetto e continuo senza avvallamenti orizzontali e inclinazioni verticali.
I cordoni di qualsisi materiale, foggia o dimensione devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^ categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

La lavorazione comprende il taglio e lo sfrido necessari, la battitura, la sigillatura delle fughe con boiacca di cemento e sabbia, la successiva pulitura superficiale e quant'altro necessario per l'ultimazione del lavoro a regola d'arte.
L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti.

Nelle situazioni previste in progetto o su disposizione della D.L. i cordoli possono essere posti a raso delle pavimentazioni.

I cordoni relativi a rotatorie avranno le misure specificate negli elaborati allegati.

Art. 6.10 Pavimentazione in cubetti di pietra naturale isole spartitraffico e anelli sormontabili rotatorie

La pavimentazione dovrà poggiare su un sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche da uno strato di calcestruzzo cementizio o tout-venant bitumato secondo quanto sarà ordinato. I cubetti con faccia a vista a piano naturale, facce laterali a spacco, avranno pezzatura uniforme di cm 6/8.

Sul precostituito sottofondo dapprima si dovrà stendere uno strato di graniglia a grana media "Puntina" 7÷15 mm priva di ogni materia eterogenea, che può essere premiscelata a secco con cemento (Kg 10 circa per mq.).
I cubetti di porfido potranno essere posati ad "arco contrastante", a "ventaglio", a "cerchio",o a "coda di pavone", o con inserti di qualsiasi disegno secondo disposizioni. Dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima di cm 1. Verrà, quindi, disposto uno strato di sabbia sufficiente a colmare le fughe dopo di ché si provvederà alla bagnatura e alla contemporanea battitura con adeguato vibratore meccanico. Durante tale fase si procederà alla eventuale sostituzione di quei cubetti che si saranno rotti o deteriorati. Gli archi dovranno essere regolari e senza deformazioni. Le pendenze longitudinali o trasversali per lo smaltimento delle
acque meteoriche dovranno essere al minimo dell'1,5%.
A posa avvenuta si procederà alla sigillatura dei giunti con boiacca di cemento e sabbia. Tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutte le fughe sino a completa chiusura.

Art. 6.11 Posa di impermeabilizzanti e materiali per trattamenti superficiali

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Impermeabilizzazioni con guaine bituminose

L'impermeabilizzazione con guaine bituminose sarà realizzata con le seguenti modalità:

- preparazione del fondo già predisposta con le opportune pendenze mediante accurata pulizia delle superfici, spazzolatura ed asportazione polveri, grumi, ecc.;

- formazione di gola in sabbia e cemento alla base delle murature perimetrali per risvolto dell'impermeabilizzazione, lato cm.5*5;

- posa a caldo di doppia guaina impermeabile prefabbricata costituita da un'armatura al poliestere rivestita uniformemente con bitume ossidato in forte spessore, peso kg/mq.4;

- posa a caldo di guaina prefabbricata bituminosa posata trasversalmente alla precedente, dotata di armatura in vetro del peso di kg/mc. 4 stabilizzato con doppia armatura di tessuto di vetro da 65 gr/mq. più tessuto di vetro da 50 gr/mq.

La posa della guaina autoprotetta dovrà avvenire con teli di lunghezza non superiore ai 3-4 metri. I teli saranno tra loro sormontati per circa cm.10 su un lato senza lamina metallica; la sigillatura dovrà avvenire mediante fusione e fuoriuscita laterale di un piccolo cordolo di bitume che dovrà essere ripassato con spatola e protetto con vernice d'alluminio. I raccordi laterali contro muro saranno realizzati mediante riporto

di telo modellato che dovrà rivestire le murature verticali e risvoltare sotto le scossaline metalliche e la banda del sole. Per banda del sole (vedere disegni) s'intende la formazione di fascia in acciaio inox fissata meccanicamente sul risvolto della guaina; tale fascia sarà siliconata nella parte superiore inclinata.

Impermeabilizzazioni di muri contro terra

Impermeabilizzazione di muri (ove non previste con guiane bentonitiche) contro terra fornita e posata mediante applicazione di primer bituminoso e stesura con rinvenimento a fiamma di membrana prefabbricata elastomero-bituminosa di 4 kg/mq. armata in poliestere; il manto dovrà risvoltare sul piano di fondazione di almeno cm.20 ed il fondo dovrà essere preparato provvedendo all'asportazione di grumi di malta, stuccatura dei fori e sigillatura dei giunti compreso assistenze, tagli, sormonti ed ogni altro onere occorrente.

Protezione dei manti impermeabili

Tutti i manti impermeabili di muri controterra saranno protetti con sistema di membrana alveolare bugnata con caratteristiche pari o superiori al tipo "doerken - delta ms-drain", fornita e posata in opera; nelle parti in cui vi sono massetti di pavimentazione le guaine andranno protette con stesura di idoneo tessuto non tessuto.

Protezione dei risvolti su pareti verticali

Tutti i risvolti delle guaine sulle pareti verticali saranno adeguatamente sigillati e protetti con scossalina tipo “banda del sole” fissata con tasselli ad espansione.

ART. 6.12 OPERE DI ARREDO URBANO

6.12.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Il progetto tecnico architettonico contiene, in altra parte dei documenti progettuali la descrizione delle opere e delle quantità. Tutte le attrezzature di arredo urbano saranno quindi disposte nel numero e nella posizione come da progetto allegato e indicazioni della D.L. per le parti non definite.

6.12.2 PANCHINE

PANCHINA PREFABBRICATA IN CLS
Panca, senza schienale, in calcestruzzo, con sezione lenticolare, realizzata con inerti color grigio chiaro e bianco, finitura con sabbiatura e per la parte di seduta con levigatura; trattamento superficiale di protezione. Dimensioni: lunghezza 200 cm, larghezza 50 cm, spessore 20 cm, su basamenti da cm 50x40x13. In opera, compreso scavetto, sottofondo in inerti compattati, rinterro e sgombero del materiale eccedente.

L’esecuzione e la loro fornitura è demandata a successive definizioni e determinazioni da parte della A.C. committente

6.12.3 CESTINI

1. CESTINI PORTARIFIUTI uso “Milano”:
- palo in acciaio zincato spessore cm. 0, 10/0, 10, diametro cm. 0,60, cm. 120 (h) fuori terra;
- braccetto di sostegno inf. del cestino (30 h), realizzata in ghisa sferoidale per una maggiore resistenza agli urti e in rispetto alla norma UNI ISO 1083;
- copripiastra a terra in acciaio;
- cestino in acciaio zincato spessore cm. 0,10/0,10, diametro cm. 30, cm. 53 (h), capacità lt. 35, dotato di apertura a scatto a mezzo chiave triangolare.

L'intera struttura dovrà subire trattamento di cataforesi verniciatura a polvere essiccata al forno di colore grigio ghisa di serie, verde, rosso o giallo. L'ingombro Totale è di cm. 50/120 (h).
Il fissaggio dei cestini portarifiuti sarà realizzato tramite il prolungamento del colonnino di cm. 20 nel sottosuolo o sui pali della segnaletica verticale previsti in progetto.

Art. 6.13 Segnaletica stradale verticale non luminosa

1. QUALITA', CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, DICHIARAZIONI, PROVE E CAMPIONI, LAVORAZIONI

I segnali stradali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada approvato con D.P.R. n° 495/1992 e come modificato dal D.P.R. n° 610/1996, nonché alle direttive e decreti ministeriali, alle Circolari e Disciplinari del Ministero Infrastrutture e Trasporti emessi in materia. Alle citate Circolari e Disciplinari si rimanda per quanto attiene colori, visibilità diurna e notturna, dimensioni e forme, installazioni, coordinate colorimetriche, simboli, iscrizioni, riflettenza, rifrangenza, caratteristiche dei supporti e sostegni, ecc. Per argomenti trattati da più Circolari e Disciplinari si farà riferimento a quella più recente ed aggiornata.

L'Esecutore, dovrà presentare all'Ente Appaltante prima dell'inizio dei lavori:

a) una dichiarazione impegnativa debitamente sottoscritta, nella quale prima dell'inizio dei lavori e sotto la propria responsabilità, si dovranno indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono utilizzare per la eventuale fornitura;

b) copia dei certificati attestanti la conformità del sistema retroriflettente utilizzato per la fornitura ai requisiti del disciplinare tecnico approvato con D.M. LL.PP. del 31/3/1995 n. 1584;

c) rapporto di prova che comprovi le caratteristiche prestazionali del sistema anticondensa ad elevata efficienza luminosa;

d) copia delle certificazioni di qualità dei prodotti, rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI-EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI-EN 29000, al produttore del sistema retroriflettente che si intende utilizzare per le forniture secondo quanto dichiarato alla lettera a). Le copie delle certificazioni di cui alle lettere b), c), d), dovranno essere identificate a cura del produttore del sistema stesso, con gli estremi dell'Esecutore, nonché corredate della data di rilascio antecedente non più di 30 giorni dalla data di presentazione della propria offerta.

La dichiarazione impegnativa vincola l'Esecutore alla fornitura di materiali conformi ai tipi, caratteristiche e marchi di fabbrica in essa indicati.

La fornitura da parte dell'Esecutore di materiali, marchi e manufatti diversi da quelli dichiarati e campionati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto, con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse dell'Ente Appaltante che si riserva la facoltà di prelevare in qualsiasi momento campioni dalle forniture effettuate. I campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione dei sigilli e firme nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire su campioni a cura e spese dell'Esecutore, saranno prescritte ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori che indicherà gli Istituti qualificati, specializzati ed autorizzati ad eseguirle.

Quanto sopra allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati, senza che l'Esecutore possa avanzare diritti a compensi per questo titolo.

2. SCAVI:

Gli scavi per la posa di segnaletica verticale dovranno essere eseguiti a mano o a macchina su qualunque tipo di pavimentazione e nessun maggior compenso sarà riconosciuto all'Esecutore per presenza di calcestruzzo, macigni e per esistenza palese o celata nel terreno di fondazioni, canali, fognature, sottoservizi, ecc.

Prima di procedere agli scavi l'Esecutore dovrà rilevare a propria cura e spese l'esistenza di cavi, tubazioni e altri sottoservizi che possano ostacolare i lavori.

Nel caso si arrecasse danno a persone e/o cose, l'Esecutore solleva da ogni responsabilità civile e/o penale la Direzione Lavori e l'Ente Appaltante, a cui dovrà comunque segnalare immediatamente l'inconveniente.

I basamenti dovranno essere costruiti in calcestruzzo cementizio, dosaggio q.li 3 di cemento per metro cubo d'impasto, dimensionato in base alla lunghezza del sostegno ed alla dimensione dei segnali ancorati.

3. CAMPIONI :

L'Esecutore avrà l'obbligo entro 20 giorni dall'inizio lavori di consegnare alla Direzione Lavori un campione al vero dei

seguenti materiali:

• un sostegno tubolare,

• un segnale stradale triangolare,

• uno circolare,

• uno quadrato,

• uno ottagonale,

• uno rettangolare di direzione,

tutti di formato standard urbano, con figure del Codice della Strada in pellicola di classe 1 (E.G.) - di classe 2 (H.I.G.) e classe 2 speciale (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti), ai quali dovrà uniformarsi sia nella struttura che nella qualità dei singoli materiali.

Le pellicole retroriflettenti impiegate dovranno risultare prodotte da aziende in possesso della certificazione dei sistemi di qualità, sulla base delle normative europee della serie UNI-EN 29000. Inoltre andrà prodotta certificazione di conformità circa le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata delle pellicole rifrangenti utilizzate, rilasciata secondo le modalità di cui all'Articolo 79 comma 9° del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n° 495 del 16 dicembre 1992).

Tale certificazione dovrà essere presentata nella stesura integrale, in essa tutte le prove dovranno essere chiaramente e dettagliatamente specificate e dovrà essere dichiarato che le prove stesse sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Dalla certificazione dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dalla vigente normativa.

Le copie delle certificazioni di cui sopra dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della Ditta richiedente, nonché della data di rilascio della copia e da un numero di individuazione.

4. QUALITA'

I materiali utilizzati per la produzione dei manufatti dovranno essere delle migliori qualità in commercio.

Il retro dei segnali stradali dovrà essere di colore neutro opaco. Su esso dovranno essere chiaramente indicati: la scritta "Comune di ....", il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale, l'anno di fabbricazione del segnale stesso ed ogni altra indicazione prevista dal Codice della Strada e dalle altre normative in materia, in vigore al momento dell'ordinazione del segnale stesso. L'insieme delle predette annotazioni non potrà superare la superficie di 200 cm2. secondo quanto disposto dall'Articolo 77 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del C.d.S.

Sul retro dei segnali di prescrizione ad eccezione di quelli utilizzati nei cantieri stradali, dovrà essere riportato uno stampato per gli estremi dell'ordinanza di apposizione.

6. VERIFICHE

Inoltre mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale. La Direzione Lavori si riserva in ogni modo la facoltà di far eseguire a spese dell'Esecutore analisi e prove di qualsiasi genere presso Laboratori o Istituti qualificati, specializzati e legalmente riconosciuti, allo scopo di verificare i tipi e le caratteristiche tecnico-produttive dei materiali e dei manufatti impiegati e ciò anche dopo l'effettuazione delle consegne, senza che l'Esecutore possa trarne argomento per richiesta di compenso o indennizzo alcuno relativamente a tale titolo.

7. ALTRE PRESCRIZIONI

I segnali stradali: di pericolo, divieto, obbligo, saranno realizzati in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99,5%, di spessore non inferiore a 25/10 di mm. - quelli di indicazione e di direzione saranno realizzati in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16).

Tutti i segnali dovranno essere muniti sul retro di attacchi scanalati ove verranno alloggiate le staffe per l'applicazione dei sostegni o di attacchi speciali per l'ancoraggio a sostegni.

Gli attacchi scanalati dovranno essere resi solidali al supporto con idoneo numero di punti di saldatura che ne impediscano il minimo distacco in fase di serraggio delle staffe con gli appositi dadi e bulloni, o con nastro d'acciaio. Gli attacchi scanalati e le staffe dovranno inoltre essere dimensionati in modo tale da non subire la pur minima deformazione in detta fase di serraggio.

Ogni segnale stradale sarà rinforzato lungo tutto il proprio perimetro, mediante una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola. I bulloni e i dadi dovranno essere in acciaio inox e le staffe in acciaio inox o alluminio.

Qualora la superficie del segnale stradale sia superiore a 0,80 mq. i segnali stradali stessi saranno ulteriormente rinforzati mediante traverse in alluminio completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni, fissate in corrispondenza delle mediane o delle diagonali. Le lamiere grezze con cui saranno realizzati i segnali stradali, riceveranno il seguente trattamento:

• spruzzatura superficiale mediante nebulizzazione ad alta pressione di prodotto alcalino autopassivato;

• risciacquatura;

• applicazione di raggrippante a base minerale;

• protezione mediante fosfatazione fosfofenolica, autoaccelerata a temperatura di 70 C°.;

• verniciatura a polveri poliuretaniche termoindurenti, applicate mediante campo elettrostatico in strato di spessore costante minimo pari a 100 micron;

• cottura in forno per 20 minuti alla temperatura costante di 160 C°. circa.

Al fine di:

• consentire la migliore adesione delle pellicole rifrangenti;

• raggiungere una migliore stratificazione del materiale di verniciatura;

• presentare alta resistenza all'ossidazione, agli agenti atmosferici e chimici ed ai raggi ultravioletti.

Ad evitare forature all'atto dell'assemblaggio, tutti i segnali stradali saranno muniti di attacchi standard, adatti a sostegni tubolari del diametro di mm. 60, composti da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 22 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato, dello spessore di mm. 2 con due fori fissati sul retro dei segnali stessi.

Le staffe da impiegarsi con detti segnali saranno in lega di alluminio estruso o in acciaio zincato, mentre la bulloneria sarà in acciaio inossidabile. Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di sufficiente numero di bulloni e dadi zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfacromatizzazione od analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito detti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash Primer, dovrà essere verniciato a fuoco con prodotti idonei alla cottura a forno, che dovrà raggiungere una temperatura di 140 C°.

I segnali stradali mono o bifacciali da usarsi prevalentemente per segnali di direzione, di località o di preavviso, dovranno essere in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nello stato TA 16), con le facce esposte interamente ricoperte da pellicola retroriflettente.

Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni, dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.

B) Visibilità Notturna

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata dei materiali non devono essere inferiori a quelle previste dai vigenti disciplinari approvati con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici. L'impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza (**classe 2**) viene richiesto per i segnali: dare precedenza; fermarsi e dare precedenza (STOP); dare precedenza a destra; divieto di sorpasso; direzione obbligatoria; limiti di velocità; delineatori speciali di ostacolo; altri su ordine della Direzione dei lavori.

C) Dimensioni e formati

Il formato e le dimensioni dei segnali stradali, esclusi quelli "compositi" sono stabiliti nelle tabelle da 1a12 allegate al Regolamento citato e nel Nuovo Codice della Strada e s.m.i..

D) Installazione

I segnali stradali saranno installati, di norma, sul lato destro della strada nei punti indicati dalla D.L. rispettando le distanze e le altezze di cui all'art.39 del D.P.R. n° 495/1992. Ove non sia possibile rispettare le distanze minime per mancanza di spazio laterale, l'installazione non dovrà comunque essere tale da pregiudicare la viabilità sulla carreggiata. In funzione delle caratteristiche del materiale, la disposizione del segnale deve essere tale da non dare luogo ad abbagliamento od a riduzione della sua leggibilità: a tal fine i dispositivi di fissaggio ed antirotazione dei sostegni e dei segnali debbono essere sempre installati in modo accurato. La fornitura riguarderà anche segnali nella versione mobile per utilizzo temporaneo nel caso di situazioni d'emergenza e di traffico, nonché nell'ambito di cantieri stradali secondo le decisioni del Comando di Polizia Municipale.

E) Caratteristiche dei sostegni, supporti ed altri materiali usati per la segnaletica stradale

E1) Sostegni

I sostegni dei segnali saranno realizzati con tubi d'acciaio, zincati a caldo in conformità alle norme UNI 510 aventi lunghezza standard di 3000/3500 mm. e comunque tali da rispettare le altezze di cui al precedente punto D) con sezioni circolari di diametro mm.60 (spessore minimo mm.3,25 con tolleranza inferiore a mm.0,10); sezioni circolari di diametro mm.48 (spessore minimo mm.2,80) e profilati in ferro zincato ad U diametro mm.80 (spessore 3,50).

La testa dei pali posti in opera dovrà essere protetta dalla pioggia e dall'umidità mediante un coperchietto in materiale plastico o metallico (in questo caso dovrà essere dotato di una guarnizione circolare in gomma) da innestare a pressione od a vite.

Il sostegno deve avere sempre nel caso di fondazione a plinto gettato in opera il dispositivo dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno, così come previsto dall'Articolo 82 comma 2 del D.P.R. n° 495/1992 esaranno forniti completi di tappo di chiusura sommitale e dove necessario di staffe e bullonerie per il fissaggio delle controventature; salvo diversa soluzione, da sottoporre preventivamente alla D.L., tale dispositivo sarà costituito da due piatti in ferro zincato, spessore mm.3, lunghezza pari a 3 volte il diametro del sostegno, larghezza minima mm.25 passanti il tubo attraverso feritoie già previste ad opportuna distanza dal piede del sostegno. Gli accessori del sostegno sono ricompresi nel prezzo unitario di contratto.

I sostegni saranno installati previa esecuzione di fondazioni in conglomerato cementizio a q.li 3 di cemento R425 x m3. Di miscela inerte granulometricamente corretta, che dovranno essere gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti dalla spinta sopra indicata. scavo della profondità minima di cm. 40 e comunque tale da assicurare un sufficiente interramento del sostegno, in proporzione alla superficie complessiva dei segnali da montare.

E2) Supporti

Il supporto dei cartelli stradali dovrà essere in alluminio con le seguenti caratteristiche.

Lamiera di metallo crudo, titolo 99% di 1a fusione; carico di rottura sigma erre > 15 kg/mmq.; carico limite di snervamento (0,2%) sigma erre = 15-17 kg/mmq.; allungamento alla rottura (L=11,3 Fo) E=5-7%; modulo di elasticità E>6000 kg/mmq.; durezza Brinnel >50 kg/mmq.; lo spessore della lamiera d'alluminio costituente il supporto sarà di 25/10 di mm. dopo l'ultimazione dei trattamenti. I trattamenti di preparazione e finitura della lamiera piana, esclusa la lamiera in rotoli, saranno i seguenti: carteggiatura, lavaggio sgrassante, fosfocromatazione, trattamento antiossidante con applicazione di wash primer. Successivamente si

procederà alla verniciatura a fuoco alla temperatura di 140°C. Sulla superficie retrostante e sulla scatolatura, di cui debbono essere dotati i segnali, dovrà essere applicata, quale finitura, un doppio strato di pittura sintetica colore grigio neutro o similare, conforme alle disposizioni legislative vigenti.

Tutti di formato standard urbano, con figure del Codice della Strada in pellicola di classe 1 (E.G.) - di classe 2 (H.I.G.) e classe 2 speciale (microprismatiche - Diamond Grade o equivalenti), ai quali dovrà uniformarsi sia nella struttura che nella qualità dei singoli materiali.

Contestualmente alle forniture entro un ragionevole termine di tempo che verrà specificato, l'esecutore dovrà presentare le certificazioni di conformità delle pellicole retroriflettenti rilasciate da uno dei laboratori autorizzati al punto 1.2 del succitato disciplinare tecnico; la scadenza con cui verranno richieste le certificazioni sarà in relazione al tipo ed all'entità delle forniture. L'onere delle certificazioni suddette sarà a totale carico dell'esecutore.

Art. 6.14 SEGNALETICA ORIZZONTALE

6.14.1 MODALITA' ESECUZIONE

1. TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazzione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti inerenti tutte le opere di segnaletica verticale, nonché eseguire il tracciamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli interventi e delle sagome della segnaletica orizzontale. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare al Responsabile/Direttore dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento del cantiere e delle opere di presidio, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori siano connesse opere diverse, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come sopra.

2. PREPARAZIONE DEL FONDO

Il fondo interessato dalla segnaletica orizzontale, verrà preparato asportando ogni detrito, polvere o materiale per tutta la superficie e per la larghezza fissata dal progetto o stabilita dal Responsabile/Direttore dei lavori. I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, polloni.

Le buche, le cavillature e le fenditure rilevabili dopo l'avvenuta pulizia preliminare saranno riempite con cura applicandosi idonei materiali sfusi; il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella

delle zone adiacenti e dovrà risultare a raso della superficie esistente provvedendo a regolarizzare gli eccessi mediante spatolatura.

L'Esecutore dovrà provvedere a suo carico alla preparazione del fondo stradale affinché lo stesso sia idoneo alla successiva posa del segno, compresa la completa cancellazione delle tracce di segni preesistenti. I procedimenti ed i prodotti impiegati non dovranno danneggiare il manto stradale.

3. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DA SOTTOPORRE A TRATTAMENTO

L'applicazione sulla superficie di qualsiasi rivestimento, a base di vernici stradali o in plastica bicomponente ed anche di teli elastoplastici o similari, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango.

Ove quindi la ripulitura della superficie non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima delle operazioni di dormazione della segnaletica orizzontale, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo anche l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la finitura, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione.

Il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della superficie che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire, in modo da tenere conto della necessità di avere, per i trattamenti previsti, una superficie perfettamente asciutta.

4. PROVE, CERTIFICAZIONI E VERIFICHE

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei fondi e delle superifici qui stabilite, agli effetti soprattutto del grado di aggrappaggio delle vernici e dei materiali di segnaletica orizzontale, l'Impresa, indipendentemente ai controlli che verranno eseguiti dal Responsabile/Direttore dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni preventive necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, attivare un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

In caso di mancato collaudo per la non perfetta esecuzione delle opere che venissero fatte risalire dall'impresa all'anomalo comportamento del fondo, il Responsabile/Direttore dei lavori assumerà le determinazioni necessarie facendo eseguire specifiche verifiche da un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

L'Impresa indicherà al Responsabile/Direttore dei lavori i materiali che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per resistenza e riflettenza, scegliendoli tra quelli indicati nelle norme europee.

Per l'accettazione dei materiali da impiegarsi saranno richiesti i risultati delle prove di laboratorio e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di aderenza, usura e congelamento.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche del fondo;

2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del fondo;

3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima del fondo;

4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione delle vernici secondo le norme vigenti;

5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.

6) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale posto in opera.

L'ente appaltante, a richiesta dell'Impresa, potrà consentire l'apposizione preventiva e sperimentale di linee o sagome localizzate lungo le strade a diversa intensità di traffico e, aventi caratteristiche dei fondi tra loro il più possibile simile, al fine di verificarne il comportamento e la resistenza. Tale operazione verrà certificata dal Responsabile/Direttore dei lavori e sottoposta alle cure gratuite fornite dall'Impresa per il tempo ritenuto utile e sufficiente a trarne indicazioni per l'esecuzione delle opere in appalto. L'Impresa fornirà a sua spesa anche i segnali stradali di attenzione e pericolo dettati dalle vigenti norme di codice stradale.

5. NORMATIVA

L'Esecutore nell'esecuzione di segnaletica orizzontale dovrà curare il pieno rispetto delle norme regolamentari (in particolare art. 137 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada) per garantire le migliori condizioni di visibilità, nonché fare riferimento alla norma UNI EN 1436/1998 circa i parametri qualitativi minimi in uso della segnaletica orizzontale.

6. ATTREZZATURA DI CANTIERE

Il macchinario che l'Impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà essere del tipico silenziato e rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

a) in motofresatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici o cingoli ed avere una larghezza base ruote non minore di 0,60 m;

b) in attrezzatura spruzzante costituita da macchine traccialinee semoventi di barre regolabili di registro dotate di distributori a pressione a mezzo di barre e ugelli spruzzatori atti alla stesa in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile dei materiali per mq di superficie e dotate di pistole spruzzavernici;

c) in mezzi pulitori costituiti da macchine ecologiche per la pulizia delle strade di tipo semovente con spazzolatura ad acqua o a secco :

d) in mezzi pulitori costituiti da apparecchiature a zaino isonorizzate per lo spazzamento ad aria:

e) in mezzi delineatori quali coni segnalimiti rifrangenti, arganetto mobile con corda in cotone o nylon, transenne, bandierine di segnalamento, semafori mobili, cavalletti estensibili, catadiotri, apparati luminosi ad intermittenza, nastro per sbarramento, lanterne per cantiere con accensione crepuscolare :

7. CONDIZIONI STAGIONALI

Tutte le applicazioni inerenti la formazione della segnaletica orizzontale saranno eseguite sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza delle vernici e dei leganti; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

I lavori di segnaletica orizzontale non potranno essere eseguiti quando si verifichi anche una sola delle seguenti condizioni:

- umidità relativa superiore all'80%;

- temperatura inferiore ai +5°C;

- presenza sul manto stradale di neve, grandine e acque meteoriche. In caso di contestazione faranno fede i dati rilevati dal Centro unico per la meteorologia regionale ARPA.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, per insufficiente riscaldamento, una fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione dei materiali da impiegare che ne comprometta le qualità.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo affioramenti di bitume al di sopra del materiale steso, l'Impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, alla ripresa e allo spandimento della conveniente quantità di materiale integrativo nelle zone che lo richiedono, procurando che esso abbia ad incoporarsi completamente con quello precedente applicato, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

8. PERIODO DI GARANZIA

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma o di corsia, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimento del fondo.

9. RIFACIMENTI E MANUTENZIONI

Rientrano tra gli interventi da eseguirsi in conformità delle normative vigenti e secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori l'esecuzione e/o il rifacimento di segnaletica stradale orizzontale resi necessari dall'usura, dalla manomissione di pavimentazioni viarie, da nuove sistemazioni viabili o da modifiche alla circolazione stradale.

6.14.1 ESECUZIONE

1. LA VERNICE SPARTITRAFFICO

verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore di sufficiente corposità, ma tale da non provocarne distacchi per sfogliamenti. Dovranno essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

2. IL PRODOTTO BICOMPONENTE A FREDDO (Polisignal R29TM o equivalente)

dovrà essere posato in strato uniforme con spessore medio non inferiore a 1,6 mm, detto spessore potrà essere maggiorato per le fasce di maggior usura.

Gli orli dei segnali dovranno essere netti e senza sbavature, in particolare le linee di mezzeria e di corsia dovranno risultare di larghezza costante ed uniforme.

Tutto il materiale sparso accidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici, muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, veicoli, cose, persone, ecc.

Il prodotto dovrà essere applicato su pavimentazione ben asciutta e priva di umidità.

Le superfici appena trattate ove sia necessario, dovranno essere protette onde evitare di subire danni dai veicoli in transito, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccamento del prodotto applicato.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica orizzontale appena trattata, sarà rifatta e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati a totale carico dell'Esecutore.

Per esigenze inerenti alla circolazione, nei punti di maggior traffico ed ovunque la Direzione Lavori lo ritenga opportuno, i lavori dovranno essere eseguiti senza sovrapprezzo alcuno, esclusivamente in ore notturne o nei giorni festivi.

Per i suddetti lavori notturni è fatto obbligo di attrezzare il compressore delle macchine traccialinee operanti, di particolari silenziatori onde eliminare i rumori molesti. E' fatto altresì obbligo di collocare in prossimità di ogni cantiere, dispositivi luminosi non inquinanti onde evidenziare la zona di lavoro e nessun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Esecutore, che si dovrà attenere agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori.

L'Esecutore dovrà provvedere a sua cura e spese alla posa con il dovuto anticipo della necessaria segnaletica stradale verticale, come cavalletti, divieti di sosta, coni, delineatori, ecc., allo scopo di tenere la zona lavori sgombra al momento di esecuzione degli stessi.

3. IL LAMINATO ELASTOPLASTICO

verrà applicato mediante incollaggio al suolo ottenuto per mezzo di collante tipo primer o equivalente, da applicarsi rispettivamente sul manto stradale e sulla faccia inferiore del laminato.

Particolare cura dovrà essere posta nell'incollaggio dei bordi del laminato onde evitare nel tempo infiltrazioni di acqua e conseguente distacco degli spigoli, che alzandosi potrebbero risultare pericolosi soprattutto al transito pedonale. Il laminato non potrà essere applicato mediante riscaldamento della pavimentazione e/o del prodotto.

4. LINEE GUIDA - REGOLARITA' DEI TRACCIATI

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue e discontinue, nonché tutti i simboli (frecce, scritte, zebrature, ecc.) da eseguire sia sul manto stradale che in corrispondenza degli incroci, degli svincoli e dei parcheggi.

Tutte le linee continue o tratteggiate cosi come i riquadri e i triangoli vanno eseguiti dopo la preventiva tracciatura di linea guida sottile e continua, retta o curva e mai spezzata (se non diversamente indicato da parte della D.L); la linea guida deve essere tracciata con vernice semipermanente; le operazioni di tracciatura consisteranno nell'impostare le linee guida mediante bollini intervallati e successiva tracciatura della linea guida c.s. sottoposta alla verifica del Responsabile/Direttore dei lavori e definitiva campitura segnaletica.

La segnaletica finale a seconda dei siti e delle situazioni, lambirà la linea guida oppure la seguirà alla distanza La segnaletica finale a seconda dei siti e delle situazioni, lambirà la linea guida oppure la seguirà alla distanza fissa e immutabile di cm 3 od anche la potrà coprire; in quest'ultimo caso le campiture segnaletiche non dovranno mai eccedere la linea guida.

Se non diversamente indicato, sia preventivamente che in sede d'opera da parte del Responsabile/Direttore dei lavori, ogni campitura va interrotta su tombini, forate o griglie di qualsiasi natura e dimensione.

La campitura deve risultare finita con bordi netti e senza sbavature o aloni; in particolare l'inizio e la fine delle strisce deve risultare netto e senza colature di vernice.

Le linee continue o tratteggiate devono presentare, dall'ipotetico punto di vista del guidatore, assoluta e geometrica successione senza evidenziare sinuosità, gibbosità o salti di continuità.

Saranno di conseguenza ad esclusivo carico dell'Impresa tutte le opere e forniture necessarie per l'eliminazione di eventuali errori o sbavature ed alla cancellazione e/o rifacimento della segnaletica giudicata non correttamente effettuata nonché il ripristino dei manufatti e delle strutture compromesse.

Le opere e i manufatti di segnaletica orizzontale devono essere protette fisicamente dai transiti veicolari fino alla perfetta asciugatura e attecchimento, rientrando nella responsabilità dell'Impresa ogni alterazione o danno a quanto realizzato dovuto a passaggio di veicoli o cose che non sia stato interdetto. Sarà compito dell'Impresa attivarsi per i dovuti controlli.

5. CANCELLATURA DI SEGNALETICA ORIZZONTALE:

L'Ente Appaltante potrà esigere dall'Esecutore, la cancellazione di segnaletica stradale orizzontale esistente di qualsiasi genere, da ottenersi mediante fresatrici meccaniche atte ad asportare completamente ogni residuo di vernici o con palinatrici, in modo da ottenere la perfetta e duratura scomparsa della segnaletica precedente.

Le attrezzature utilizzate per tale operazione dovranno possedere caratteristiche tali da garantire la perfetta innocuità nei confronti delle pavimentazioni sulle quali saranno eseguite le cancellazioni.

L'Ente Appaltante potrà invitare l'Esecutore ad eseguire nuovi interventi di cancellazione per quella segnaletica che sarà a suo insindacabile giudizio, non perfettamente eliminata. Per tali interventi supplementari, nessun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Esecutore. S'intende che detti lavori saranno retribuiti in base ai prezzi previsti solo se ordinati dalla Direzione Lavori per modifica o eliminazione totale di segnaletica, ma mai per correzione d'errori dovuti all'Esecutore.

Per eliminare i materiali di segnaletica permanente (materiali elastoplastici) occorrerà inoltre usare speciali raschietti e macchine fresatrici, dopo aver eventualmente riscaldato la segnaletica da rimuovere, senza intaccare in alcun caso la pavimentazione di supporto.

Nulla sarà dovuto se tali cancellazioni saranno da attribuirsi ad errori di esecuzione da parte dell'Esecutore.

Art. 6.15 Segnaletica stradale e segnaletica temporanea di Cantiere

I lavori dovranno venire eseguiti da personale specializzato e conformi alle disposizioni del nuovo codice della strada e del Regolamento d'attuazione.

Il Direttore dei Lavori potrà impartire disposizioni sull'esecuzione dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi. Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze viarie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'Impresa possa pretendere prezzi diversi da quelli fissati nel presente Capitolato.

L'esecuzione della segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dalla Direzione dei Lavori. La verniciatura sarà effettuata a mezzo di macchina a spruzzo e producendo una linea o una superficie, consistente e piena della dimensione richiesta con buone caratteriste di resistenza all'usura sia del traffico che degli agenti atmosferici e presentare una visibilità e rifrangenza costanti fino alla completa consumazione.

La vernice bianca, o la vernice gialla per la segnaletica temporanea di Cantiere, quando applicata sulla superficie di una pavimentazione bituminosa in condizioni normali nella quantità di kg.0,80 per ml. di striscia larga cm. 12 ed alla temperatura tra i 15°-30° C. e con l'umidità relativa inferiore al 60%, dovrà asciugarsi sufficientemente entro 45 minuti dopo l'applicazione, cosicché la pittura non dovrà staccarsi, disperdersi o scolorire sotto la pressione dei veicoli di passaggio.

Al di sopra di una temperatura ambientale di 18°C. la verniciatura a spruzzo dovrà potersi effettuare senza aggiunta di diluente o solvente.

La segnaletica temporanea con vernice gialla dovrà essere periodicamente rinnovata ogni qualvolta se ne ravvisi la necessità a causa dell'usura dovuta al transito veicolare o dei mezzi impiegati nelle lavorazioni, o allorquando il Direttore dei Lavori lo ritenga necessario ai fini della sicurezza stradale.

Per quanto concerne la segnaletica verticale, tutti i sostegni metallici devono essere posti in opera su plinto di calcestruzzo dosato a q.li 2,5/mc. delle dimensioni opportune ed a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori. La lunghezza dell'incastro sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, e dove occorra dovranno essere predisposti dei fori per il passaggio di cavi elettrici. Tutti i supporti metallici dei segnali stradali dovranno essere fissati ai relativi sostegni mediante le apposite staffe e bulloneria di dotazione, previa verifica della verticalità del sostegno stesso. L'asse verticale del segnale dovrà essere parallelo e centrato con l'asse del sostegno metallico.

Il supporto metallico dovrà essere opportunamente orientato secondo quanto indicato dalla Direzione dei Lavori. Tutti i manufatti riguardanti la segnaletica verticale dovranno essere posti in opera a regola d'arte e mantenuti dall'Impresa in perfetta efficienza fino al collaudo.

Ove prescritto dal progetto e richiesto dalla Direzione dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere alla rimozione della segnaletica verticale compresi plinti, sostegni e segnali, curando il ripristino delle pavimentazioni con materiali e modalità identici a quelli esistenti.

La segnaletica verticale temporanea prevista dal C.d.S. per le aree di Cantiere dovrà essere collocata lungo i margini della carreggiata stradale o gli accessi al Cantiere senza pregiudicare il transito dei mezzi o delle persone e secondo le disposizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

L'eventuale reimpiego dei manufatti per i quali non è previsto il riposizionamento dovrà essere autorizzato ad esclusivo giudizio della Direzione dei lavori; diversamente l'Impresa dovrà provvedere al trasporto e consegna dei manufatti nel luogo indicato dalla Direzione dei lavori o dalla Stazione Appaltante.

Ove indicato dai disegni esecutivi o prescritto dalla Direzione dei Lavori, è richiesto il riposizionamento della segnaletica verticale (singoli segnali o gruppi segnaletici direzionali unitari) o di barriere stradali di sicurezza (guard-rail) precedentemente rimossi.

Art. 6.15 SEGNALETICA LUMINOSA

L'impianto semaforico previsto in progetto dovrà rispettare le seguenti caratteristiche tecniche con le certificazione idonee a norma di legge:

LANTERNE A LED

Dati tecnici dei moduli a Led - *Technical data of Led modules*		
Lanterna *Traffic signal*	210 mm	300 mm
Intensità della luce *Light intensity*	Rosso/*Red* > 400 cd Giallo/*Amber* > 200 cd Verde/*Green* > 400 cd	Rosso/*Red* > 400 cd Giallo/*Amber* > 400 cd Verde/*Green* > 400 cd
Dimmer opzionale Optional dimming	Diurno/*Daytime* 230V 100%; Notturno/*Nightime* 160V <50%	
Colore *Color*	Rosso/Giallo/Verde/Bianco *Red/Amber/Green/White*	
Tipo di LED *LED type*	LUXEON High Flux	
Tensione funzionamento *Operating voltage*	190 – 265 V 45 - 55 Hz 12V dc 24V dc	
Consumo *Power consumption*	< 15W	
EMC	EN 50293 : class B	
Fattore potenza *Power factor*	> 0.9	
Range di temperatura *Temperature range*	- 40 + 60 °C	
Umidità relativa *Rel. Humidity*	< 95%	
Grado di protezione *Protection degree*	EN 60529 : IP65	
Materiale delle lenti / involucro *Material lens / housing*	Policarbonato/ Polycarbonate	
Peso *Weight*	< 1.0 Kg.	< 1.5 Kg.
Dimensioni (comprese lenti) *Dimensions (incl. Front lens)*	Ø 210 x 100.2 mm	Ø 300 x 132.4 mm

SP/L3 Risultati delle prove di conformità eseguite presso laboratori accreditati. *SP/L3 Results of conformity tests carried out by accredited bodies.*							
PARAMETRO *PARAMETER*	210 mm			300 mm			NORMA *NORM*
	Verde *Green*	Giallo *Amber*	Rosso *Red*	Verde *Green*	Giallo *Amber*	Rosso *Red*	
Intensità luminosa *Luminous intensity*	623 cd	315 cd	762 cd	910 cd	402 cd	1050 cd	EN 12368
Classe di intensità *Intensity class*	3/2	2/2	3/2	3/2	3/2	3/2	EN 12368
Distr. intensità luminosa *Distr. of luminous intensity*	W-3/2	W-2/2	W-3/2	W-3/2	W-2/2	W-3/2	EN 12368
Uniformità di luminanza *Lighting uniformity*	> 1:10			> 1:10			EN 12368
Classe segnale fantasma *Phantom signal class*	5			5			EN 12368
Coordinate tricromatiche *Trichromatic coordinates*	x=0,073 y=0,572	x=0,594 y=0,405	x=0,704 y=0,295	x=0,085 y=0,590	x=0,599 y=0,400	x=0,706 y=0,293	EN 12368
Classe ambientale *Environmental class*	B			B			EN 12368
Grado di protezione *Protection degree*	IP 55			IP 55			EN 60529
Resistenza all'impatto *Impact resistance*	IR3 (AC3)			IR3 (AC3)			EN 12368
Resistenza alle vibrazioni *Vibration resistance*	Conforme			Conforme			EN 12368
Classe di isolamento *Isolation class*	Classe II			Classe II			EN 60598-2-3

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Esecuzione modulare ad elementi componibili Ø 210 e Ø 300 mm in policarbonato di qualità superiore, stabilizzato UV, colorato in pasta e disponibile nei colori:
Standard, Verde, Giallo, Nero.

Ottica in monoblocco a tecnologia led.

Sportelli ad innesto rapido e manettino di chiusura a scatto.

Visiere paraluce ad innesto rapido.

Possibilità di montaggio verticale od orizzontale.

Attacchi per supporto a palo, bandit e per sospensione palo a sbraccio o fune.

STRUCTURAL FEATURES

Structure with sectional elements Ø 210 and Ø 300 mm in higher quality polycarbonate, UV stabilized, paste coloured, available in the following colours:
Standard, Green, Yellow, Black.

Monobloc optics with led tecnology.

Doors with rapid clutch and spring-lock handle.

Visor with rapid clutch.

Possibility of vertical or horizontal mounting.

Fixing for wall support, bandit and for hanging up on a cantilever pole or rope.

DIMENSIONI — *DIMENSIONS*

SP1/L3 — Ø 210

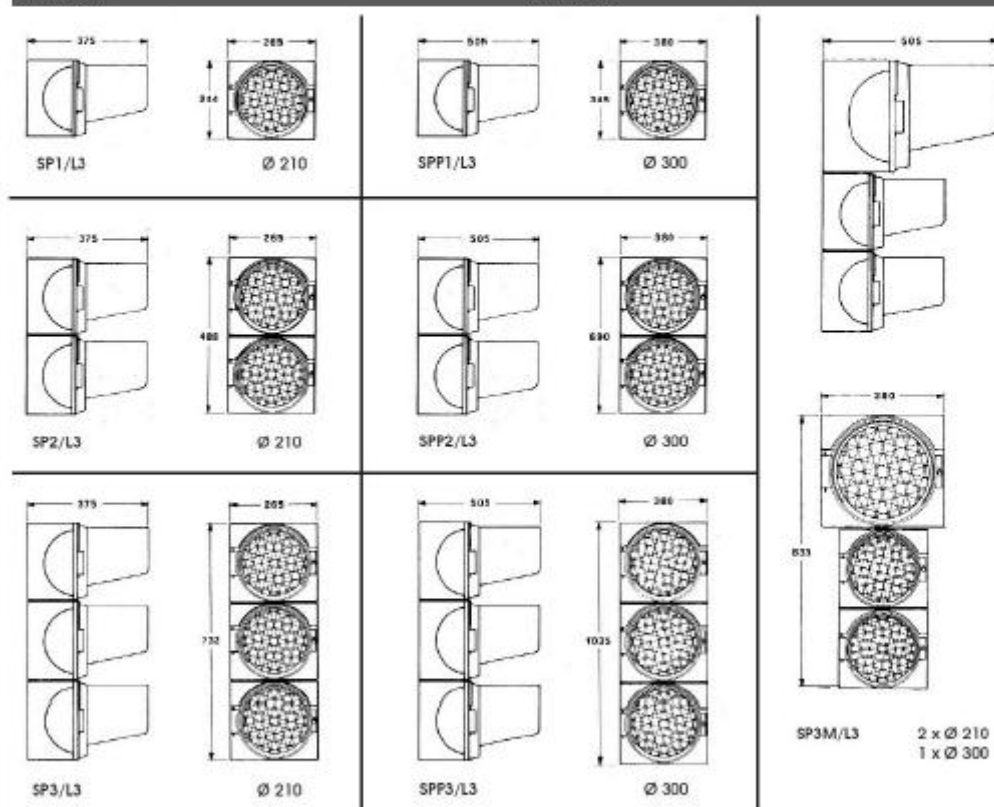
SPP1/L3 — Ø 300

SP2/L3 — Ø 210

SPP2/L3 — Ø 300

SP3/L3 — Ø 210

SPP3/L3 — Ø 300

SP3M/L3 — 2 x Ø 210, 1 x Ø 300

MASCHERINE CON SIMBOLI IN POLICARBONATO NERO Ø 210 E Ø 300 - *MASKS WITH SYMBOL IN BLACK POLYCARBONATE Ø 210 AND Ø 300*

DETECTOR

DESCRIZIONE

Il detector ad un canale gestito da un microprocessore ed e appositamente studiato per applicazioni di controllo e rivelazione del traffico.

Il è costruito con impiego di componenti tecnologicamente evoluti per soddisfare le esigenze di un vasto campo di applicazioni in termini di condizioni operative e funzionali.

La sua primaria funzione e quella di rilevare la presenza di veicoli per mezzo di una variazione di induttanza causata dal loro passaggio sopra una spira fatta con un conduttore elettrico inserito nella superficie della sede stradale.

I diversi parametri per il suo corretto funzionamento sono impostati a mezzo di "mini switches" posti sul frontale dell'apparecchio.

Detti "mini switches" permettono, infatti, di selezionare la frequenza di funzionamento, la sensibilita, il tempo di presenza ed il tempo di ritardo del segnale di uscita.

Il detector visualizza la presenza di un veicolo per mezzo di un LED posto sul frontale. Il LED indica anche la presenza della tensione di alimentazione e l'eventuale interruzione della spira.

Oltre al normale contatto di un rele che si chiude in presenza di un veicolo sopra la spira, il detector e corredato di un rele di "guardia" che chiude un secondo contatto in caso di rottura delle spire o di mancanza di alimentazione.

La connessione elettrica del detector e realizzata a mezzo di uno zoccolo undecal per il suo eventuale fissaggio a guida DIN.

DATI TECNICI

DATI FUNZIONALI

TARATURA: completamente automatica

CAMPO DI AUTOTARATURA: da 20 a 1500 uH

SENSIBILITA': 4 livelli di sensibilita selezionabili ALTA 0.02% IJ L/L MEDIO ALTA 0.05% IJ L/L MEDIO BASSA 0.10% IJ L/L BASSA 0.50% IJ L/L

FREQUENZA: 4 frequenze selezionabili in dipendenza della geometria della spira

RELE' DI PRESENZA: contatto di uscita in auto sicurezza

TEMPO DI PRESENZA: 4 durate selezionabili

1 secondo

4 minuti

40 minuti

indeterminata (circa 1 ora per una variazione del 3% di IJ L/L)

TEMPO DI RITARDO: 4 tempi di ritardo selezionabili

0 secondi

10 secondi

20 secondi

30 secondi

CONTATTO DI AVARIA: - a mezzo di un rele di avaria per spira interrotta od in corto circuito

- mancanza di alimentazione

TEMPO DI RISPOSTA: ON 60 millisecondi

OFF 60 millisecondi

AUTO COMPENSAZIONE: - 1% IJ L/L per minuto

VISUALIZZAZIONE: a mezzo LED multifunzionale

RELE' DI USCITA: 5A 230V AC

RESET: a mezzo pulsante sul frontale

PROTEZIONE ALLE

SOVRATENSIONI: - trasformatore di isolamento spira

- tubi scaricatori a gas

- diodi ZENER su ingressi spira

DATI ELETTRICI

ALIMENTAZIONE: 220V +/- 15% FREQUENZA: 48 -- 60Hz ASSORBIMENTO: 1,5 VA a 230V

DATI OPERATIVI

TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO: - 40 C + 80 C

UMIDITA'. 95% senza condensa vernice antifungo su componenti e circuito stampato

DATI MECCANICI

CUSTODIA: ABS MONTAGGIO: guida DIN o parete CONNESSIONI: 11 PIN a zoccolo

REGOLATORE SEMAFORICO

GENERALITA'

Le caratteristiche di cui dovrà essetre dotato il regolatore semaforico sono:

• estrema flessibilità nell'adattarsi alla realizzazione di diagrammi semaforici anche complessi con sistema di programmazione di facile comprensione;

• grande capienza di memoria residente nella CPU;

• facile programmazione a mezzo tastiera;

• notevole capacita di regolazione;

• visualizzazione a cristallo liquido grafico;

• notevole programma di diagnostica;

• razionale e funzionale costruzione modulare;

• supporto di memoria a ritenzione delle informazioni in assenza di alimentazione;

• possibilita di salvataggio dei dati di programmazione su supporto esterno (MSAVE);

• interfacciabilita ad Elaboratore Centrale tramite porta seriale;

• programmazione a mezzo di P.C. portatile.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Il regolatore può operare nei seguenti modi a mezzi di tastiera montata a bordo o con commutatore esterno.

2.1 SPENTO

Le luci semaforiche sono spente pur essendo il regolatore in tensione.

2.2 ATTUATO

Secondo questo modo di funzionamento il regolatore adegua i tempi di via libera alle effettive necessita della circolazione. Infatti, in questa condizione, il regolatore acquisisce i dati che provengono dai detectors o dai pulsanti di chiamata pedonale e realizza le rispettive fasi semaforiche secondo le richieste ricevute.

Essendo il regolatore gestito da microprocessore, è possibile realizzare, da programma, qualsiasi tipo di attuazione speciale come: memoria labile, prioritaria, ecc.

2.3 SINCRONIZZATO

In questo modo di funzionamento il regolatore si sincronizza ad altri in modo da ottenere uno scorrimento in Onda Verde nella circolazione stradale.

In particolare, quando il regolatore è inserito in un sistema di sincronizzazione progressiva (Onda Verde) e, per qualsiasi condizione di guasto, venga a mancare il segnale di sincronizzazione, esso si pone in funzionamento autonomo segnalando l'anomalia.

Il regolatore permette anche un sistema di sincronizzazione senza cavo.

Esso e infatti in grado di autogenerare un impulso di sincro con l'utilizzazione del conteggio da frequenza di rete e di usufruirlo per allinearsi ad altri regolatori anch'essi equipaggiati allo stesso modo.

In caso di mancanza di rete, il centralino mantiene le condizioni di sincro sfruttando l'orologio a batteria interno.

2.4 ATTUATO + SINCRONIZZATO

In questa condizione, il regolatore associa nel suo funzionamento sia il modo Attuato che il modo Sincronizzato.

2.5 AUTOMATICO

E' il modo pili ordinario di funzionamento del regolatore.

In questa condizione, il regolatore realizza le fasi semaforiche con la successione e la durata come programmato.

Durante il funzionamento Attuato ed Automatico e possibile estendere la durata di uno qualsiasi dei passi del diagramma premendo il pulsante Comando Manuale.

2.6 MANUALE

In questo modo di funzionamento e possibile intervenire a mezzo del pulsante di Comando Manuale e regolare, a piacimento, la durata dei passi abilitati da programmazione a detta funzione.

2.7 LAMPEGGIO

In questa condizione, lampeggiano tutte le luci gialle delle lanterne semaforiche.

La frequenza e pari a 60 lampeggi ogni minuto. Il rapporto acceso/spento e uguale a 1.

2.8 TUTTO ROSSO

In questa condizione sono accese tutte le luci rosse sia veicolari che pedonali.

2.9 CENTRALIZZATO

In questa condizione, il regolatore accetta eventuali ordini da un sistema centrale remoto, utilizzando un collegamento via doppino telefonico tramite una interfaccia RS232.

Allo stesso modo, il regolatore e in grado di inviare segnali e dati al posto centrale remoto.

2.10 INIZIALIZZAZIONI

Il regolatore inizia il suo funzionamento attraverso i seguenti stadi:

• lampeggio 4";

• tutto rosso 4" (opzionale);

• primo passo del diagramma semaforico.

L'inizializzazione avviene in modo automatico sia azionando il commutatore da SPENTO ad uno qualsiasi dei modi di funzionamento, sia al ritorno della tensione di linea dopo una eventuale interruzione della rete di alimentazione.

2.11 INSERZIONE PROGRAMMA

Il regolatore può realizzare 8 piani semaforici e, inoltre, 4 piani semaforici di emergenza per chiamate prioritarie.

CONFIGURAZION E DI SISTEMA

3.1 DIMENSIONI E CAPACITA' DEL REGOLATORE Il regolatore e predisposto per le seguenti capacita:

• n 24 passi temporizzati per ciascuno degli 8 piani;

• n 48 uscite su schede con impiego di un rack standard 19";

• n 18 ingressi assegnabili;

• n 48 circuiti di controllo lampade bruciate con possibilità di segnalazioni parziali.

3.2 COMPOSIZIONE MODULI REGOLATORE

• Rack completo di BUS e tastiera di programmazione con display.

• CPU.

• Alimentatore.

• Interfaccia di ingresso.

• 8 interfacce di uscita ognuna per 2 gruppi di segnale con controllo in corrente su ogni singola uscita.

• Alloggiamento per detector multicanale su scheda Eurocard.

• Alloggiamento di eventuali schede in formato Eurocard quali modem, circuiti di priorita, ecc.

PROGRAMMAZIONE

La procedura di programmazione e guidata. A mezzo del display a cristalli liquidi vengono indicate le varie operazioni da eseguirsi per programmare la struttura, la temporizzazione ed ogni altro comportamento o parametro del regolatore.

I dati vengono introdotti a mezzo tastiera (abilitata tramite "Password"), la quale, a programmazione avvenuta, può essere asportata dal regolatore.

La programmazione permette l'introduzione dei dati e la loro trasposizione su memoria di tipo non volatile.

Alla fine delle operazioni di programmazione, i dati possono essere travasati su eventuale memoria di salvataggio esterno che si può tenere in archivio, lontano dal regolatore. Questo permetterà, in caso di sostituzione della scheda C.P.U. o di danneggiamento del regolatore, di riutilizzare nuovamente il programma già preparato ed introdurlo in tempi brevissimi.

La programmazione può essere eseguita anche tramite P.C. portatile utilizzando un specifico programma.

VISUALIZZAZIONI

Il regolatore utilizzando il display a cristalli liquidi, visualizza ogni evento e ogni dato di interesse.

Le visualizzazioni pili importanti sono:

- diagramma semaforico completo, con marker indicante il punto del diagramma in corso;
- n del passo semaforico in corso;
- durata in secondi del passo semaforico in corso;
- conteggio alla rovescia del tempo del passo in corso;
- ora corrente;
- chiamata detectors;
- programma tempi in corso;
- modo di funzionamento;
- segnale di sincro;
- anomalie nel funzionamento dal programma di diagnostica;
- lampeggio da comando esterno.

DIAGNOSTICA

Il regolatore RTB 16 possiede un vasto programma di diagnostica che utilizza, per la parte Visualizzazione il display a cristalli liquidi.

CIRCUITI DI SICUREZZA

I circuiti di sicurezza del regolatore RTB 16 sono:

7.1 AVARIA PER BLOCCO DEL REGOLATORE

Un particolare circuito hardware (watch dog) dedicato, controlla che il microprocessore sia in funzione. Se, questo particolare circuito, scopre il malfunzionamento del microprocessore, pone l'impianto in funzione lampeggiante segnalando la relativa anomalia.

7.2 AVARIA PER VERDE NEMICO

Il regolatore controlla che le luci verdi presenti nella morsettiera di allacciamento cavi siano correttamente configurate come da programmazione.

Se, una qualsiasi delle luci e accesa fuori posto, viene commutato il regolatore su funzionamento lampeggiante e la rispettiva anomalia, segnalata.

7.3 AVARIA PER MANCANZA LUCI

Un particolare circuito amperometrico controlla che sia accesa almeno una luce rossa in ogni fase semaforica, in caso contrario, l'impianto viene commutato su funzionamento giallo lampeggiante segnalando la rispettiva anomalia.

Il regolatore segnala anche la bruciatura di una singola lampada per ogni uscita.

La commutazione permanente in funzionamento giallo lampeggiante, per qualsiasi avaria, avviene in due stadi successivi. Dopo un primo stadio, nel quale viene verificata l'avaria, il regolatore esegue l'operazione di inizializzazione (lampeggio 4" - tutto rosso 4" - partenza da passo 1 del diagramma) e, nel caso l'avaria perduri, il regolatore si pone su funzionamento giallo lampeggiante.

Se invece, l'anomalia e scomparsa, il regolatore riprende il funzionamento normale. La specifica condizione di avaria viene visualizzata sul display a cristalli liquidi.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il regolatore e racchiuso in armadio in lamiera d'acciaio INOX 18/8 verniciato con resine epossidiche con grado di protezione 45.

All'interno dell'armadio sono alloggiati uno o due cestelli a rack da 19 pollici. Nei cestelli a rack sono inserite e collegate le seguenti schede essenziali:

• CPU

• ALIMENTATORE

• INTERFACCIA DI INGRESSO

• INTERFACCE DI USCITA

Una scheda incernierata chiude frontalmente il rack e costituisce la tastiera di programmazione ed il display a cristalli liquidi.

Sono altresì racchiuse nell'armadio esterno:

• trasformatore di alimentazione incapsulato in vetroresina;

• interruttore automatico differenziale;

• interruttore automatico per la prova "in bianco" del regolatore;

• presa di corrente ausiliaria;

• morsetti sezionatori di ingresso linea;

• morsettiera fusibilata per allacciamento lanterne;

• morsettiera ausiliaria per circuito di ingresso (pulsanti, spire, ecc.);

• scaricatori di tensione.

DATI TECNICI

ALIMENTAZIONE:	220V 50Hz	+20% ÷ -20%
MASSIMO CARICO PER OGNI USCITA: MASSIMO CARICO TOTALE:	800W 5 KVA	

ATTUAZIONI VEICOLARI E PEDONALI: 16

PIANI SEMAFORICI: 8

RIGIDITA' DIELETTRICA: 2KV

RESISTENZA DI ISOLAMENTO: > 100 M ohm

TEMPERATURA AMBIENTE

DI FUNZIONAMENTO: - 20 C ÷ + 50 C

- Sincronizzazione multisistema con circuito di degrado.
- Sincronizzazione senza cavo con autogenerazione segnale di sincro.
- Inserimento in sistema di centralizzazione con collegamento via modem e doppino telefonico.
- Circuiti di ingresso e di uscita totalmente optoisolati.

CAPO 7

MODALITA' ESECUTIVE OPERE ELETTRICHE

Art. 7.0 PRESCRIZIONI GENERALI IMPIANTI ELETTRICI

Per quando non specificatamente richiesto nella descrizione lavori, si riportano le prescrizioni generali per l'esecuzione degli impianti elettrici.

Art. 7.1 QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche, o dovute all'umidità , alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ed alla Legge 791/77, devono inoltre possedere il riconoscimento dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità o di altre istituzioni equivalenti e riconosciute.

Tutti gli apparecchi devono riportare il marchio CE, i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali devono essere approvati dalla direzione lavori.

POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE E IN VISTA.

La profondità minima di posa, con tubazioni in PVC di tipo leggero, dovrà essere di 50 cm, per quote inferiori si dovrà usare apposito cavidotto di colore giallo-nero, con resistenza minima allo schiacciamento di 750 Nw e marchio di qualità.

Per la posa delle tubazioni a soffitto e parete in vista, saranno ammessi tubi metallici in acciaio zincato o tubi in materiale plastico purché di tipo pesante e autoestinguente .

Tutte le tubazioni, sia rigide che flessibili, ed i loro raccordi dovranno possedere il marchio di qualità IMQ.

Il fissaggio dovrà garantire un'adeguata tenuta meccanica, la distanza tra due punti di fissaggio non dovrà essere inferiore a quella prevista dal costruttore. Per i tubi in PVC installati in ambienti con temperature elevate, la distanza tra i punti di fissaggio dovrà essere diminuita.

Le tubazioni metalliche, contenenti cavi a semplice isolamento, dovranno essere connesse al conduttore di protezione ed avere, tramite gli elementi di giunzione o cavallotti appositi, continuità elettrica.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette su quelle a vista.

I gradi di protezione non dovranno essere inferiori a .

- IP 40 per tutti gli ambienti ordinari ed oltre i 2,5 m di altezza;
- IP 44 per gli ambienti ordinari a quote inferiori a 2.5 m di altezza;
- IP 55 per gli ambienti umidi , bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno, ecc.

Art. 7.2 DERIVAZIONI

Le derivazioni saranno realizzate in apposite scatole. Il grado di protezione minimo dovrà essere:

- IP 30 per le scatole incassate;
- IP 44 per le scatole a parete in ambienti ordinari;
- IP 55 per gli ambienti umidi , bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno, ecc.

- IP 57 per le derivazioni interrate

Art. 7.3 ISOLAMENTO DEI CONDUTTORI

I cavi elettrici da utilizzare nei sistemi di Prima Categoria devono avere tensioni Uo/U non inferiori a 450/750 V dove:

- Uo = tensione nominale verso terra e tra fase e neutro

- U = tensione concatenata tra le fasi.

Per i cavi utilizzati nei circuiti ausiliari, di comando e segnalazione le tensioni Uo/U non dovranno essere inferiori a 300 / 500 V, se posati in condotto separato. Se la posa avverrà nel medesimo condotto la tensione Uo/U dovrà essere 450/750 V.

Art. 7.4 COMPORTAMENTO AL FUOCO

Tutti i cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio, conformi alla Norma CEI 20-22.

Nel caso di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile evacuazione, devono essere adottati cavi a ridotta emissione di fumi e di gas tossici, come prescritto dalle norme CEI 20-37 e CEI 20-38.

Art. 7.5 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti esclusivamente dai colori nero, grigio e marrone.

Art. 7.6 SEZIONI MINIME AMMESSE

Conduttori di fase :

Le sezioni minime ammesse per i conduttori di fase non devono essere inferiori a :

- 0,5 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando

- 1,5 mm² per impianti di illuminazione e per prese a spina

La caduta di tensione non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto.

Conduttori di neutro :

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori dei circuiti trifasi, con sezione superiore a 16 mm² , in rame, è ammesso il neutro di sezione ridotta , con il minimo di 16 mm², purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario;
- sia assicurata la protezione contro i corto circuiti ed i sovraccarichi anche per la sezione utilizzata dal conduttore di neutro.

Conduttori di terra :

la sezione minima da utilizzare sarà di 25 mm² per i conduttori in rame e di 50 mm² se in ferro zincato come previsto dalla Norma CEI 7-6, indipendentemente dal tipo di protezione meccanica e contro la corrosione adottata.

Conduttori di protezione :

le sezioni minime da adottare saranno quelle della tabella 54F delle Norme CEI 64-8/5 qui riportata.

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm²)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE Sp (mm²)
$S \leq 16$	Sp = S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	Sp = S/2

La sezione del conduttore di protezione, che non faccia parte della conduttura di alimentazione, non deve essere inferiore, in ogni caso, a :

- **2,5** mm² se è prevista una protezione meccanica
- **4** mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Conduttori equipotenziali principali :

i conduttori devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Non è richiesto tuttavia che la sezione superi 25 mm².

Conduttori equipotenziali supplementari :

le sezioni minime da adottare per un conduttore che connette due masse dovranno essere non inferiori a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Quando il conduttore equipotenziale supplementare connette una massa ad una massa estranea, deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

ogni caso la sezione non dovrà essere inferiore a **6** mm².

Art. 7.7 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

Protezione contro i sovraccarichi :

la protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'articolo 433 della Norma CEI 64-8/4.

In particolare devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b < I_n < I_z \qquad I_f < 1{,}45\, I_z$$

dove :

- Ib = corrente di impiego della conduttura
- Iz = portata della conduttura
- In = corrente nominale del dispositivo di protezione
- If = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

Protezione contro i corto circuiti :

la protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'articolo 434 della Norma CEI 64-8/4.

In generale la protezione verrà effettuata installando dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.

I dispositivi di protezione devono rispondere a due requisiti fondamentali:

1. avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunte nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo con potere di interruzione , a condizione che , a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione ; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante ($I^2 t$), lasciata passare dal dispositivo a monte , non risulti superiore a quella che può essere sopportata , senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette;
2. intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Questa condizione , per corto circuiti che superano i cinque secondi, è normalmente verificata dalla formula:

$$I^2t < K^2S^2$$

dove :

- I^2t = integrale di Joule per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore
- K = coefficiente legato alla natura dell'isolante.

Art. 7.8 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E LORO INSTALLAZIONE

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato deve essere installato un dispositivo di interruzione onnipolare munito di adeguati apparati di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito, che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Art. 7.9 DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO

Per la sicurezza del personale incaricato ad eseguire lavori e riparazioni sono necessari dei dispositivi di sezionamento.

Un dispositivo di sezionamento deve essere previsto su tutti i circuiti, ricordando che un solo dispositivo può sezionare più circuiti, purché dimensionato per le effettive condizioni di carico.

Il sezionamento deve:

- essere azionabile agevolmente, in condizioni di massima sicurezza
- agire su tutti i conduttori attivi
- avere l'indicazione esatta dei conduttori
- nel caso non sia controllabile direttamente, adottare dei provvedimenti contro la chiusura intempestiva.

Art. 7.10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ELETTRICI

E' obbligo di legge realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione . La prescrizione è richiesta dal DLgs n. 81 del 09/04/2008.

I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divise in due categorie:

1. contatti diretti , quando il contatto avviene con una parte l'impianto elettrico normalmente in tensione;

2. contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione , ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

La protezione contro entrambi i contatti si attua mediante circuiti alimentati a bassissima tensione di sicurezza, con circuiti **SELV** e **PELV** come prescritto dalle Norme CEI 64-8/4 art. 441.1.

Art. 7.11 CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti deve essere fornita da:

- barriere o involucri aventi adeguato grado di protezione;
- isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario.

Le barriere e gli involucri non devono poter essere rimosse senza l'uso di un attrezzo o della chiave.

Art. 7.12 CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti si ottiene soddisfando le relazioni descritte nell'art. 413 della Norma CEI 64-8/4.

In particolare operando in un sistema TT si dovrà applicare la seguente relazione:

Re · Ia < 50 per gli ambienti normali

dove:

- **Re** è la resistenza del dispersore in ohm.
- **Ia** è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampère.

Art. 7.13 *ESTRATTO NORMATIVO CEI 64-8 CAP. 714*

714 Impianti di illuminazione situati all'esterno

Generalità

La presente Sezione 714 sostituisce la Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica" ad esclusione, temporaneamente, delle prescrizioni relative agli impianti serie aventi tensioni di alimentazione inferiori e superiori a 1000 V.

714.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano agli impianti di illuminazione fissi situati in area esterna.

NOTA L'illuminazione esterna comprende gli apparecchi di illuminazione, le condutture ed i relativi accessori posti all'esterno degli edifici.

Esse si applicano in particolare a:

- impianti di illuminazione per esempio per strade, parchi, giardini, aree per lo sport,
- illuminazione di monumenti e illuminazione con proiettori;
- altri impianti di illuminazione in posti quali cabine telefoniche, pensiline di fermata per
- mezzi di trasporto (es. autobus e tram), insegne pubblicitarie, mappe di città e segnaletica
- stradale.
- Le prescrizioni della presente Sezione non si applicano a:

- catene luminose temporanee;
- sistemi di segnalazione del traffico stradale (impianti semaforici, messaggi variabili
- stradali, ecc);
- apparecchi di illuminazione che sono fissati all'esterno di un edificio e che sono alimentati
- direttamente tramite le condutture interne di tale edificio.
-

Per gli impianti di illuminazione per le piscine e le fontane, vedere la Sezione 702.

714.13 Definizioni

714.13.1 Origine dell'impianto elettrico di illuminazione esterna

Punto di consegna dell'energia elettrica da parte del distributore (art. 21.2) o origine del circuito che alimenta l'impianto di illuminazione esterno.

714.13.2 Impianto elettrico di illuminazione esterna

Complesso formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni degli apparecchi di illuminazione e dalle apparecchiature destinato a realizzare l'illuminazione di aree esterne.

714.13.3 Area esterna

È qualsiasi area (strade, parchi, giardini, aree sportive) posta all'aperto o comunque esposta all'azione degli agenti atmosferici. Ai fini della presente Norma le gallerie stradali o pedonali, i portici ed i sottopassi si considerano aree esterne.

714.13.4 Apparecchio di illuminazione

Apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce trasmessa da una o più lampade e che comprende tutte le parti necessarie a sostenere, fissare e proteggere le lampade, ma non le lampade stesse, e, se necessario, i circuiti ausiliari ed i dispositivi di connessione all'alimentazione.

714.3 Caratteristiche generali

NOTA 1 Per le caratteristiche meccaniche dei pali vedere l'Allegato A.

NOTA 2 Per la progettazione dell'impianto di illuminazione esterna vedere anche l'Allegato B.

714.31 Caratteristiche elettriche

714.31.1 Resistenza di isolamento

a) Con apparecchi di illuminazione disinseriti, ogni circuito di illuminazione alimentato a tensione fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

b) Con apparecchi di illuminazione inseriti, ogni circuito di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

b1) per gli impianti di categoria 0: 0,25 M Ω

b2) per gli impianti di categoria I: $[2/(L+N)]$ MΩ

dove:

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in kilometri (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti.

La tensione di prova deve essere applicata per circa 60 s.

714.31.2 Alimentazione

I circuiti di alimentazione trifasi degli apparecchi di illuminazione devono essere realizzati in modo da ridurre al minimo gli squilibri di corrente lungo la rete.

714.32 Classificazione delle influenze esterne

Si applica il Capitolo 512.2. NOTA In certi casi (vedere la Parte 3 della presente Norma CEI 64-8) si possono prendere in considerazione altre condizioni di influenze esterne, quali per esempio sostanze corrosive, sollecitazioni meccaniche, irraggiamento solare, ecc.

714.33 Impianti comprendenti linee aeree esterne

Le linee aeree esterne devono rispondere, oltre che alle prescrizioni della presente Norma, anche a quelle della Norma CEI 11-4.

714.35 Protezione contro i fulmini

La protezione dei sostegni contro i fulmini non è necessaria.In casi particolari (es. torri faro) per la protezione dai sostegni si fa riferimento alla serie di Norme CEI EN 62305 (serie CEI 81-10)

714.4 Prescrizioni per la sicurezza

714.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

714.412 Protezione contro i contatti diretti

Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate. Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio

non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m.

714.413 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate.

Nel caso di impianti di illuminazione esterna installati su sostegni che sorreggono anche linee elettriche adibite ad altri servizi, le prescrizioni contro i contatti indiretti indicati negli articoli della presente Sezione, si applicano solo all'impianto di illuminazione esterna e non alle linee elettriche aeree, per le quali valgono le prescrizioni della Norma CEI 11-4.

Non è richiesta la messa a terra di parti metalliche poste ad una distanza inferiore ad 1 m dai conduttori nudi di linee elettriche aeree di alimentazione purchè:

- tali parti metalliche risultino isolate dalle restanti parti dell'impianto (fune di sospensione, pali, ecc.);
- tali parti metalliche vengano considerate in tensione e trattate alla stregua dei conduttori nudi di alimentazione per quanto concerne i distanziamenti di sicurezza che devono essere osservati dagli operatori in occasione di interventi sugli impianti.

714.413.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti, griglie, ecc.), che sono situate in prossimità ma non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.

NOTA 1 L'utilizzo di un singolo dispositivo di protezione a corrente differenziale all'origine dell'impianto di illuminazione, nel caso di un singolo guasto in un apparecchio di illuminazione, può determinare il distacco dell'intero impianto di illuminazione e rischi per la sicurezza degli utenti.

NOTA 2 Si raccomanda di proteggere gli impianti di illuminazione situati in posti quali quelli indicati nel secondo alinea dell'art. 714.1 mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale aventi corrente nominale differenziale non superiore a 30 mA. Tali dispositivi di protezione forniscono inoltre una protezione addizionale contro i contatti diretti.

714.413.2 Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente

Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Per le condutture elettriche si veda l'articolo 413.2. Ai fini di questo articolo si devono utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

714.43 Protezione contro le sovracorrenti

Vale la regola generale della Sezione 434.

NOTA L'utilizzo di un singolo dispositivo di protezione dai cortocircuiti all'origine dell'impianto di illuminazione, può causare, nel caso di un singolo guasto in un apparecchio di illuminazione, il distacco dell'intero impianto di illuminazione e rischi per la sicurezza degli utenti.

714.5 Scelta e messa in opera delle apparecchiature elettriche

I componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

NOTA Possono essere richiesti gradi di protezione più elevati in relazione alle condizioni di installazione, ad esempio spruzzi.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Le prescrizioni relative alla costruzione e alla sicurezza degli apparecchi di illuminazione sono indicate nella serie CEI EN 60598.

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

a) per i componenti interrati o installati in pozzetto: IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;

b) per gli apparecchi di illuminazione in galleria: IPX5.

714.525 Caduta di tensione nel circuito degli impianti in derivazione

Si applica quanto indicato in 525, e nel relativo commento, con la differenza di considerare la caduta di tensione al 5% della tensione nominale dell'impianto.

Allegato A

(informativo)

A.1 Caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione

A.1.1 Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione (materiale, dimensioni, protezione dalle corrosione, ipotesi di carico, progetto e la sua verifica), si deve fare riferimento alla serie di norme UNI EN 40.

A.1.2 Nel caso in cui i pali di illuminazione sorreggono anche linee aeree, per quanto riguarda la stabilità del palo e delle sue fondazioni, bisogna osservare anche quanto prescritto dalla norma CEI 11-4.

A.2 Barriere di sicurezza e distanziamenti dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata e della sede stradale

A.2.1 I pali di illuminazione devono essere protetti con barriere di sicurezza o distanziati opportunamente dai limiti della carreggiata in modo da garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale. L'uso di opportune barriere di sicurezza o di stanziamenti sono stabiliti da appositi decreti ministeriali (DM 3 giugno 1998; DM 18 febbraio 1992 n. 223; DM 15 ottobre 1996, DM 21 giugno 2004). Si veda anche la Norma UNI 1317.

NOTA Per quanto riguarda l'altezza minima dal piano della carreggiata degli apparecchi di illuminazione nonché la sporgenza dei sostegni rispetto alla stessa carreggiata si vedano le disposizioni del Codice della strada.

A.2.2 Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia larghezza di almeno 90 cm secondo quanto specificato nel DM 14 giugno 1989 n. 236, art. 8.2.1.

A.3 Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai

conduttori delle linee elettriche aeree esterne

A.3.1 Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nella Norma CEI 11-4 in 2.2.4 - ipotesi 3) non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I

Il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.

- (3 + 0,015 U) m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espressa in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a (1 + 0,015 U) m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

NOTA: I distanziamenti sopra indicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento degli impianti elettrici; distanziamenti maggiori sono di regola necessari per tenere conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sugli impianti di illuminazione pubblica.

CAPITOLO 8: OPERE DEL VERDE

Art. 8 Modalità di esecuzione dei lavori

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori in oggetto, l'Esecutore deve ispezionare i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro ed assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'Esecutore è tenuto a dare, in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta.

Non saranno, pertanto, prese in alcuna considerazione lamentele per eventuali equivoci sia sulla natura del lavoro da eseguire sia sul tipo di materiali da fornire. La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Esecutore di ogni condizione specifica riportata nel presente Capitolato Speciale d'Appalto o risultante dagli allegati elaborati di progetto.

Prima delle lavorazioni preliminari l'Esecutore dovrà provvedere esclusivamente a propria cura, ad acquisire le necessarie informazioni, presso i vari Enti preposti, circa la presenza e la posizione di impianti non visibili (elettrici, illuminazione, telefonici, idrici ,ecc.). Qualunque danno venga arrecato agli impianti, gli stessi devono essere immediatamente riparati a cura e spese dell'Esecutore, esonerando l'Amministrazione da qualsiasi eventuale responsabilità.

Art. 8.1 Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'Esecutore, prima di iniziare i lavori, sulla base delle indicazioni di progetto e di quelle impartite dalla Direzione dei Lavori, effettuare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. Soltanto dopo l'assenso della D.L. potrà darsi inizio alle opere relative.

Saranno a carico dell'Esecutore le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per materiali, mezzi d'opera, personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dalla consegna sino ad avvenuto collaudo.

Art. 8.2 Scavi e reinterri

Secondo quanto ordinato in fase esecutiva dalla Direzione Lavori, l'intera area dovrà essere dapprima sbancata in modo da risultare uniformemente ad una quota -30cm rispetto alla quota finale prevista dal progetto. Successivamente l'intera area andrà ricaricata con terreno vegetale che dovrà provenire da un primo scoticamento di terreno agrario in coltivazione per uno spessore di circa 30 cm., privo di sostanze inerti, pietre e radici; tale terreno sarà steso secondo le quote indicate dalla Direzione Lavori e non dovrà essere compresso da ruote o cingoli di mezzi semoventi. Il primo spianamento e gli eventuali movimenti di terra dovranno essere completati dallo spostamento, anche a mezzo di carriole, di quelle quantità di terra indispensabili per dare al terreno le quote e le sagome desiderate, curando una certa uniformità nelle pendenze, in modo da non permettere ristagni d'acqua. All'interno del parco urbano il terreno dovrà avere una sezione tale da assicurare il naturale convogliamento delle acque meteoriche verso il letto del ruscello. Tali operazioni devono intendersi tutte comprese nell'articolo dell'elenco prezzi relativo alla "Stesa e modellazione meccanica". A impianto ultimato si livella e si dissoda il terreno. Sono inoltre da eliminare i sassi e i rifiuti vari sopra i 3 cm. di diametro, le parti di piante difficilmente degradabili e le infestanti perenni. Le conche di irrigazione devono rimanere intatte.

Art. 8.6 Impianto di irrigazione

Le opere devono essere eseguite rispettando le prescrizioni dettate dal Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 sulla sicurezza degli impianti ed in particolare l'Impresa:

- deve essere abilitata all'installazione degli impianti in oggetto e quindi essere iscritta nel registro delle ditte di cui al R.D. 20/9/1934 n.2011 e successive modifiche ed integrazioni o all'albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla Legge 8/8/1985 n.443;
- al termine dei lavori deve rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'art.7 del Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008. Tale dichiarazione deve essere sottoscritta dal titolare dell'impresa installatrice e recare i numeri di partita IVA, l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, e la relazione delle tipologie dei materiali impiegati;
- deve eseguire i lavori a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali e componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza UNI e CEI e secondo la legislazione tecnica vigente in materia.

Nel trasporto dei tubi occorre supportare gli stessi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni. Devono essere evitati urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. I tubi in rotoli non devono essere trasportati né stoccati in posizione verticale giacché potrebbero assumere eccessive ovalizzazioni o piegature: essi devono essere adagiati orizzontalmente, eventualmente sovrapposti in più strati fino a 2÷2,50 mt di altezza. Se il diametro dei rotoli ne impedisce l'adagiamento sul fondo del mezzo di trasporto, essi possono essere sistemati verticalmente purché sostenuti all'interno da apposite traverse o mensole. Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon e similari; se si usano cavi di acciaio i tubi devono essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico devono essere eseguite con estrema cura. I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati. I tubi devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi. In caso di mancato utilizzo per un lungo periodo devono essere protetti dai raggi solari diretti. I raccordi e gli accessori dovranno essere forniti finché possibile in appositi imballaggi. Se gli stessi o parte di essi dovessero essere forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

Le tubature, dell'impianto di irrigazione vanno posate successivamente agli scavi di sbancamento in modo che dopo la copertura con il terreno vegetale risultino ad una profondità di 30 cm. Il bordo superiore dei pozzetti e degli irrigatori deve risultare a livello con il piano campagna finale.

Art. 8.7 Piantumazioni

Trasporto e stoccaggio piante

Le piante sono da trasportare in modo da non esporle al disseccamento attraverso il vento. Esse sono da trasportare in automezzi chiusi o con copertura continua e sufficiente. Le piante devono essere stivate in modo da evitare slittamenti durante il viaggio ed inoltre devono essere disposte in modo da permettere un agevole scarico delle stesse. Le perdite di umidità durante il trasporto sono da rimediare subito annaffiando le piante. Le piante che, a causa del surriscaldamento sono entrate in vegetazione, sono da mettere a dimora provvisoria in luogo ombroso, oppure sono da mettere immediatamente a dimora. Le spedizioni di piante in periodi di gelo sono da scoprire e vanno depositate in un luogo fresco affinché sgelino gradualmente, dopodiché sono da porre a dimora provvisoria però sgelate.

Il deposito in cantiere è previsto qualora l'impianto avvenga entro 48 ore dalla consegna delle piante. Le piante arbustive e simili senza zolle sono da accatastare incrociando le parti con le radici per un'altezza massima di 1,5 m.; esse sono inoltre da inumidire e da coprire. Le radici senza zolla degli arbusti delle piante di alto fusto ramificato, delle piante di medio ed alto fusto sono da ricoprire con terra, quelle con zolla sono da sistemare in luogo all'ombra, le parti esterne della zolla sono da ricoprire con terra o paglia. Tutte le zolle sono da tenere umide. Il deposito provvisorio deve salvaguardare comunque le piante dal dissecamento oppure dal surriscaldamento.

CAPO 9
OPERE SOTTOSERVIZI

Art. 9.0 TUBAZIONI

Art. 9.1 TUBAZIONI IN GENERE
Generalità

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" del capitolo "*Qualità dei Materiali e dei Componenti*" esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

Fornitura diretta delle tubazioni da parte della Stazione Appaltante

In caso di fornitura diretta delle tubazioni, la Stazione Appaltante effettuerà le ordinazioni - tenendo conto del programma di esecuzione dei lavori - in base alle distinte risultanti dai rilievi esecutivi presentati dall'Esecutore a norma dell'articolo "*Oneri e Obblighi diversi a carico dell'Esecutore - Responsabilità dell'Esecutore*".

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo delle opere in dipendenza anche della consegna delle forniture; e comunque non assume nessuna responsabilità circa eventuali ritardi nella consegna delle forniture, per cause ad essa non imputabili, rispetto alle previsioni.

La consegna delle forniture dirette della Stazione Appaltante avverrà, a criterio insindacabile della Stazione Appaltante stessa, su banchina franco porto oppure su vagone franco stazione ferroviaria oppure franco camion, su strade statali, provinciali o comunali, oppure franco fabbrica. In quest'ultimo caso la consegna sarà effettuata da incaricati della Stazione Appaltante subito dopo il collaudo della fornitura, al quale potranno intervenire incaricati dell'Esecutore.

A collaudo avvenuto e ad accettazione della fornitura, l'Esecutore - quando è prevista la consegna franco fabbrica - può disporne alla Ditta fornitrice l'immediata spedizione con l'adozione dei provvedimenti necessari a garantire che i materiali rimangano assolutamente integri durante il trasporto. Diversamente la Stazione Appaltante disporrà la spedizione direttamente nel modo che riterrà più opportuno, a spese dell'Esecutore, preavvertendolo.

All'atto della consegna, l'Esecutore deve controllare i materiali ricevuti e nel relativo verbale di consegna che andrà a redigersi deve riportare eventuali contestazioni per materiali danneggiati (anche se solo nel rivestimento) nei riguardi della fabbrica o delle Ferrovie dello Stato o dell'armatore della nave o della ditta di autotrasporti).

L'Esecutore dovrà provvedere nel più breve tempo possibile allo scarico da nave o da vagone o da camion - anche per evitare spese per soste, che rimarrebbero comunque tutte a suo carico oltre al risarcimento degli eventuali danni che per tale causale subisse la Stazione Appaltante - e poi al trasporto con qualsiasi mezzo sino al luogo d'impiego compresa ogni e qualsiasi operazione di scarico e carico sui mezzi all'uopo usati dall'Esecutore stesso.

I materiali consegnati che residueranno alla fine dei lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante - con relativo verbale in cui sarà precisato lo stato di conservazione di materiali ed al quale sarà allegata una dettagliata distinta degli stessi - con le modalità che saranno da questa, o per essa dalla Direzione dei Lavori, stabilite.

Per i materiali che a lavori ultimati risulteranno non impiegati né riconsegnati alla Stazione Appaltante oppure che saranno riconsegnati ma in condizioni di deterioramento o danneggiamento, sarà effettuata una corrispondente operazione di addebito, al costo, sul conto finale.

Ordinazione

L'Esecutore effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Esecutore invierà alla Direzione dei Lavori, che ne darà subito comunicazione alla Stazione Appaltante, copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

"La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori di realizzazione delle opere di urbanizzazione relative al P.I.I. Ambito ZSP2 Cascina Gatti e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Esecutore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Esecutore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione, alle quali potranno presenziare sia l'Esecutore e sia la Direzione dei Lavori od altro rappresentante della Stazione Appaltante e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice, saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

L'Esecutore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

Accettazione delle tubazioni - Marcatura

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano” nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Rivestimento interno

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

Tipi di giunti

Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- Giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme UNI EN 1092-1.

- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto Victaulic, automatico (che è di rapido montaggio e smontaggio, particolarmente indicato per condotte provvisorie e per tracciati accidentali).
- Giunto Gibault (o simili, come Dresser, Viking-Johnson), costituito da un manicotto (botticella) e da due flange in ghisa, da bulloni di collegamento in ferro e da due anelli di gomma a sezione circolare, da impiegare per la giunzione di tubi con estremità lisce.

Apparecchiature idrauliche

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Esecutore dovrà esibire, entro $MANUAL$ mesi dalla data della consegna (o della prima consegna parziale) dei lavori e comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che la Direzione dei Lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Esecutore.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Esecutore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

Art. 9.2 TUBAZIONI DI ACCIAIO (Acquedotti)

Tubi di acciaio senza saldatura.

I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN80 e 200 mm, e conformi inoltre al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Saranno senza saldatura longitudinale, in quanto di piccolo diametro .

Dovranno essere utilizzate tubazioni di classe PN16, vale a dire per pressioni fino a 16 bar.

Le estremità dei tubi saranno a cordone e a bicchiere cilindrico per tubi con DN <= 125 mm o sferico per tubi con DN >= 150 mm, per giunti con saldatura autogena per sovrapposizione.

Possono anche prevedersi tubi con estremità predisposte per saldatura di testa.

Saranno in lunghezza da 8 a 13,5 m. ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 8 m. nella misura massima dell'8% sull'intera fornitura; la lunghezza è misurata fra le due estremità di ogni tubo, dedotta la lunghezza della profondità del bicchiere.

Saranno protetti internamente con una semplice bitumatura che soddisfi l'esigenza della buona conservazione della superficie interna del tubo nel tempo intercorrente tra la fabbricazione del tubo e la sua posa in opera.

Saranno protetti esternamente con rivestimento normale (realizzato con una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela bituminosa e con una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio) oppure con rivestimento pesante (consistente in una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da uno strato di feltro ed uno di tessuto di vetro impregnati con la stessa miscela bituminosa, e in una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio).

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle norme UNI EN 10224.

Insieme con i tubi dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti.

All'atto dell'ordinazione l'Esecutore richiederà al fornitore il certificato di controllo.

Tubi di acciaio filettabili UNI CEI EN 45011 e UNI EN 10255

I tubi di acciaio filettabili saranno saldati (per i diametri minori) oppure senza saldatura (per i diametri maggiori) e avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi rispettivamente alle norme UNI CEI EN 45011 ed alle norme UNI EN 10255.

Le estremità dei tubi saranno predisposte per giunzione filettata a vite e manicotto e per giunzione saldata di testa.

I tubi saldati saranno in lunghezza da 6 m (con una tolleranza di + 100 mm e - 50 mm), ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 7 m nella misura massima del 10% sull'intera fornitura.

I tubi senza saldatura saranno in lunghezza da 4 a 7 m.

I tubi di acciaio filettabili saranno protetti con bitumatura interna e con rivestimento esterno normale o pesante, oppure saranno zincati secondo la norma UNI EN 10240.

All'atto dell'ordinazione l'Esecutore richiederà al fornitore un attestato di conformità alle norme UNI CEI EN 45011 o UNI EN 10255.

Pezzi speciali d'acciaio

I pezzi speciali di acciaio avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi, con una maggiore tolleranza sulle dimensioni e la massa lineica e con esclusione della prova idraulica (che sarà effettuata sul tubo da cui i pezzi speciali sono ricavati) e saranno bitumati internamente e con rivestimento esterno normale o pesante, come per i tubi.

L'ordinazione sarà in genere riferita ai pezzi speciali di serie adatti per pressione di esercizio di 10 kgf/cm²; ma per esigenze particolari saranno ordinati anche pezzi speciali non di serie, e cioè quelli di tabella ma adatti per pressioni di esercizio superiori e/o con giunti diversi o altri pezzi speciali ricavati, per la loro parte tubolare, da tubi di acciaio aventi caratteristiche appropriate e, per le altre parti, da profilati o da pezzi fucinati.

Art. 9.3 TUBAZIONI IN PEAD (Acquedotti)

Le tubazioni in Polietilene ad alta densità per l'alimentazione delle fontanelle collocate nell'area di verde attrezzato, dovranno essere in PE 80 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 8 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201, e a quanto previsto dal D.M. n.174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi devono essere formati per estrusione, e forniti in barre .

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi della classe SDR17 per la corrispondente pressione nominale PN =8 kgf/cm².

Per la fognatura saranno impiegati tubi previsti dalle norme UNI.

Art. 9.4 TUBAZIONI IN CEMENTO ARMATO (Fognature acque meteoriche)

Le tubazioni, di lunghezza non inferiore a mt 2,00, saranno prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso a sezione circolare armata, con base piana d'appoggio e bicchiere esterno, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo tipo DENSO CRET-BM, incorporata nel giunto durante la produzione, conforme alle norme UNI EN 681, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio ≥ 0,5 atmosfere.
La posa sarà preceduta dall'applicazione sull'imbocco maschio del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.
Le tubazioni saranno armate con gabbia rigida in acciaio, costituita ciascuna da spirale continua elettrosaldata a filanti longitudinali con passo e diametro idonei a resistere ai carichi di rottura previsti in progetto.
La percentuale minima della sezione dell'armatura, relativa all'area della sezione longitudinale del corpo del tubo, deve essere 0,4% per tondini lisci, e di 0,25% per tondini ad aderenza migliorata.

Le tubazioni avranno sezione interna circolare e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla normativa contenuta nella Norma UNI EN 1916, UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 12-12-1985 e circolare Ministero LL.PP. n°27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992, esenti da fori passanti, poste in opera su letto di sabbia con rinfianco dello stesso materiale fino a metà tubo, come da disegno, compreso l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature laser.
La resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 45 Mpa (450 kg/cmq). L'assorbimento d'acqua del calcestruzzo non dovrà superare il 6% della massa.
Il collegamento fra le tubazioni sarà realizzata mediante giunti a bicchiere muniti di gunto elastomerico di tenuta ; la compressione ottimale della gomma è individuata tra il 28 ed il 42% per assicurarne la perfetta tenuta idraulica, che dovrà invece discendere dalla geometria di maschio e femmina e dalla qualità della gomma.
Le tubazioni devono presentare una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 60 kN/m in modo da garantire il soddisfacimento delle verifiche statiche per essa eseguite nella relazione tecnica delle reti allegata al presente progetto esecutivo.
Le tubazioni dovranno essere prodotte e controllate, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001:2000 certificato ICMQ e certificazione di prodotto secondo le norme UNI EN ISO 9000, o marcatura CE così come previsto dalla norma UNI EN 1916.
Le aziende produttrici dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa.
Le aziende produttrici dovranno dimostrare di aver eseguito forniture simili negli ultimi 3 anni per un importo minimo annuo di € 1.000.000,00, il tutto a garanzia dell'esperienza nell'eseguire tali forniture certificate. Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art.2, lettere B), D), E), della legge 10-05-1976 n.319, recante norme per la tutela delle acque dell'inquinamento compreso ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d'arte. Il tutto come da specifiche tecniche allegate, che si intendono integralmente riportate.

Normative di Riferimento

UNI EN 1916 Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre d'acciaio;
UNI EN 681 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico delle acque. Gomma vulcanizzata;
UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo;
D.M. 12-12-85 Norme tecniche relative alle tubazioni;
Circolare LL.PP. 27291 istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;
D.M. 14-02-92 Norme tecniche per le opere in cemento armato normale e precompresso;
UNI 7517 Guida per la scelta della classe dei tubi sottoposti a carichi esterni e funzionanti con o senza pressione interna;
DIN 4033 Canali e tubazioni per le acque di scolo con tubi prefabbricati: Direttive per la costruzione;

Art. 9.5 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO (Fognatura acque meteoriche)

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452, UNI EN 1401 ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN ISO 1452-3 o UNI 1401-1.

I tipi di giunzione dei tubi in PVC sono i seguenti:

A.1 Giunzioni di tipo rigido
A.1.1. Con giunti a bicchiere ricavato sul tubo stesso da incollare.
A.1.2. Con manicotto a doppio bicchiere.
A.2 Giunzioni di tipo elastico.
A.2.1 Con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso, a tenuta mediante guarnizione elastomerica.
A.2.2. Con manicotti a doppio bicchiere a tenuta mediante guarnizione elastomerica.
Nei giunti sopra indicati, i manicotti saranno preferibilmente di PVC rigido e potranno avere, o non, un arresto anulare interno nella parte centrale. L'assenza di tale dispositivo consente l'inserimento nella canalizzazione di nuove derivazioni e l'esecuzione di eventuali riparazioni.

La condotta sarà collegata con il tipo di giunto A.2.1 (giunto a bicchiere con guarnizione elastomerica)

Per la fognatura di smaltimento delle acque meteoriche saranno impiegati tubi di classe SN8, aventi cioè rigidezza circonferenziale pari a 8 kN/mq.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 9.6 TUBAZIONI IN PEAD

Le tubazioni in Polietilene ad alta densità per la formazione della canna del sifone dovranno essere in PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201, e a quanto previsto dal D.M. n.174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano". I tubi devono essere formati per estrusione, e forniti in barre . I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse. I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi della classe SDR26 per la corrispondente pressione nominale PN =6 kgf/cm².

Per la fognatura saranno impiegati tubi previsti dalle norme UNI.

Art. 9.7 TUBAZIONI IN GRES CERAMICO (FOGNATURE)

Le tubazioni ed i materiali in gres ceramico per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 295-1 e UNI EN 295-2 e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" e prodotti in stabilimenti conformi alla Norma UNI EN ISO 9001.

Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolino, quarzo e feldispati ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres. Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.

I tubi saranno forniti di doppio giunto prefabbricato in poliuretano.

L'Esecutore richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura dei tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali in particolare:

- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0,5 kgf/cm² per la durata di 5';
- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

Art. 9.10 POZZETTI E MANUFATTI PREFABBRICATI

GENERALITA'

A tutti gli elementi prefabbricati dotati di marcatura CE si applica quanto riportato nella lettera A oppure C del punto 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008. In tali casi, inoltre, si considerano assolti i requisiti procedurali di cui al deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 05 novembre 1972, n. 1086 e alla certificazione di idoneità di cui agli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64. Resta comunque l'obbligo del deposito del progetto presso il competente ufficio regionale.

DOCUMENTI DI ACCOMPAGNAMENTO

La Direzione dei Lavori è tenuta a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

Oltre a quanto previsto nei punti applicabili del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie che occasionali, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001, da consegnare alla Direzione dei Lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

a) i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;

b) apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;

c) le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;

d) elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dalla Direzione dei Lavori al Committente, a conclusione dell'opera;

e) per elementi di serie qualificati, certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;

f) documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione della Direzione dei Lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, la Direzione dei Lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati, come prescritto dal punto 11.8.3.4 del succitato D.M.

Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire alla Direzione dei Lavori, e questi al Committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

g) destinazione del prodotto;

h) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;

i) prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;

j) prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;

k) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensioni e caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;
- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo, la resistenza richiesta;

la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni che ne conseguono.

Art. 9.11 POZZETTI PER ACQUEDOTTO

I pozzetti di calcestruzzo per l'alloggiamento degli organi di manovra dell'acquedotto saranno di tipo prefabbricato in numero e posizione, che risulteranno dai profili altimetrici delle condotte, anche su condotte esistenti, nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi di contratto e nei disegni esecutivi.

Le pareti e la soletta di copertura avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo dovrà essere del tipo C40/50 XC4.

L'Esecutore dovrà ottenere dalla ditta fornitrice e condividere con la Direzione Lavori i certificati di origine e le relazioni di calcolo dei manufatti stessi ; la posa in opera di tali manufatti potrà essere effettuata solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori.

Nella soletta sarà presente un vano necessario all'accesso del pozzetto, che sarà costituito da un passo d'uomo a chiave, con piastrone e cornice in ghisa sferoidale classe D400, portante superiormente a vista le scritte dell'acquedotto. Detto passo d'uomo, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima conforme ai disegni di progetto e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione degli organi di manovra contenuti nel pozzetto stesso (saracinesche, ecc.) e dovrà pure resistere ai sovraccarichi citati. La soletta di copertura dovrà avere il ricoprimento di almeno 20 cm di pietrisco ed il piano inferiore dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata.

In particolare dovrà porsi cura che nell'interno dei pozzetti i giunti di collegamento siano liberi e staccati dalle murature in modo da consentire facile accesso o smontaggio. Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua o sigillati con speciale giunto waterstop.

Le pareti e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossi-cementizi. I pozzetti dovranno risultare ispezionabili e liberi da acqua di qualsiasi provenienza. L'accesso dall'alto sarà permesso da scaletta alla marinara, in ferro zincato tondo del D.N. 20 mm ancorata alla muratura, estesa fra il fondo del pozzetto e la soletta di copertura. Ogni parte metallica scoperta situata entro il pozzetto sarà zincata a caldo mentre le condotte ed i pezzi speciali in acciaio dovranno essere protetti con vernice bituminosa e con due mani di vernice antiruggine.

I pozzetti saranno del tipo senza fondo e verranno mposati su strato di ghiaia adeguatamente costipata.

Art. 9.12 POZZETTI D'ISPEZIONE PER FOGNATURE

I pozzetti d'ispezione saranno di diverse tipologie, a secondo della tipologia delle tubazioni che andranno ad interessare.

Pozzetti per tubazioni fognarie meteoriche realizzate in pvc

Per le linee meteoriche in pvc, di diametro 200 mm, verranno posti in opera dei pozzetti prefabbricati in calcestruzzo, a sezione quadrata ; il calcestruzzo impiegato dal prefabbricatore dovrà essere del tipo C40/50 XC4 .

I manufatti avranno dimensioni interne di 800x800 e 600x600 mm, e saranno composti da elementi di base, elementi di rialzo di diverse altezze e solette con foro per passo d'uomo.

Gli spessori della platea e delle pareti devono essere adeguati ai carichi dovuti alla presenza dei rinterri e dei carichi statici e dinamici dovuti alla presenza dei veicoli.

L'Esecutore dovrà ottenere dalla ditta fornitrice e condividere con la Direzione Lavori i certificati di origine e le relazioni di calcolo dei manufatti stessi ; la posa in opera di tali manufatti potrà essere effettuata solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori.

La base del pozzetto dovrà essere posata su uno strato di magrone di sottofondazione che costituirà base di posa perfettamente livellata.

Il fondo del pozzetto prevede una sagomatura con calcestruzzo in maniera da consentire la continuità idraulica con le tubazioni in ingresso ed uscita.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua o sigillati con speciale giunto waterstop.

Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossi-cementizi.

Pozzetti per tubazioni fognarie meteoriche realizzate in calcestruzzo

Per le linee meteoriche in calcestruzzo, di diametro 300 e 400 mm, verranno posti in opera dei pozzetti prefabbricati in calcestruzzo circolari con resistenza caratteristica Rck = 30 N/mm^2 .

I manufatti avranno diametro interno pari a 1200 mm e saranno composti da elementi di base, elementi di rialzo di diverse altezze e riduzioni tronco - coniche per portarsi al passo d'uomo.

Gli spessori della platea e delle pareti devono essere adeguati ai carichi dovuti alla presenza dei rinterri e dei carichi statici e dinamici dovuti alla presenza dei veicoli.

L'Esecutore dovrà ottenere dalla ditta fornitrice e condividere con la Direzione Lavori i certificati di origine e le relazioni di calcolo dei manufatti stessi ; la posa in opera di tali manufatti potrà essere effettuata solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori.

L'accesso dall'alto sarà permesso da scaletta alla marinara, in ferro zincato tondo del D.N. 20 mm ancorata alle pareti, estesa fra il fondo del pozzetto e l'estradosso della riduzione tronco - conica .

La base del pozzetto dovrà essere posata su uno strato di magrone di sottofondazione che costituirà base di posa perfettamente livellata.

Il fondo del pozzetto prevede una sagomatura con calcestruzzo in maniera da consentire la continuità idraulica con le tubazioni in ingresso ed uscita.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua o sigillati con speciale giunto waterstop.

Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossi-cementizi.

Pozzetti per tubazioni fognarie reflue in gres

Per le linee meteoriche in gres verranno posti in opera i medesimi pozzetti prefabbricati in calcestruzzo, diametro interno 1200 mm, utilizzati per la fognatura meteorica, con le sole differenza che gli elementi di base dovranno essere specifici per l'innesto delle tubazioni in gres e che sul fondo verranno posti in opera dei mezzi tubi in gres annegati nello strato di magrone, sempre per la continuità idraulica.

Tutte le tipologie di pozzetti sopra elencate dovranno essere munite di chiusini per ispezione circolari con apertura minima per passo d'uomo diam. 600 mm, carrabili pesanti in ghisa sferoidale classe D400

Art. 9.13 POZZETTI PER CADITOIE STRADALI

I pozzetti per la formazione delle caditoie stradali dovranno essere prefabbricati in calcestruzzo tipo C40/50 XC4 aventi dimensioni interne in pianta di 400x400 mm e altezza pari a 600 mm.

Per i pozzetti sono previste delle tubazioni di allaccio alle reti in pvc dn 160 mm ed il sifonamento viene ottenuto disponendo una curva di ingresso al pozzetto (a formare un sifone rovescio) , in questo modo la funzione di dissabbiatura viene esercitata direttamente dal pozzetto, in quanto tali sostanze si depositano sul fondo e non vengono immesse direttamente nella rete.

Le griglie delle caditoie saranno realizzate in ghisa sferoidale classe D400.

Art. 9.14 MANUFATTI SCOLMATORI

I manufatti scolmatori hanno la funzione di separare le portate fino a quelle corrispondenti alla prima pioggia, per conferirle ai disoleatori in continuo, e di permettere il by-pass alle portate eccedenti per inviarle direttamente ai sistemi di dispersione.

Il manufatto sarà circolare prefabbricato tipo Euromec SSP/A 150 (sono indicati per servire superfici fino a 8000 mq) o equivalente, realizzato da azienda munita di certificazioni di qualità ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, marchiato CE, prefabbricato, in calcestruzzo armato ad alta resistenza, completo di soletta carrabile. Il carico richiesto alla soletta andrà valutato in maniera esatta prima di effettuare l'ordine, di concerto con la Direzione Lavori.

Internamente, ciascun manufatto dovrà essere diviso in due camere : nella prima sarà previsto uno stramazzo tipo Cipolletti, tarato sulla prima pioggia del bacino sotteso, ed uno stramazzo laterale che permette alle portate eccedenti la prima pioggia di essere conferite lateralmente ad una seconda camera, la quale conferisce le acque alla condotta che by-passa il disoleatore.

I manufatti andranno ordinati con le soglie di stramazzo tarate per le portate indicate nei disegni allegati al progetto esecutivo e comunque per tale operazione andrà coinvolta anche la Direzione Lavori.

Tutti i manufatti scolmatori dovranno essere muniti di chiusini per ispezione circolari con apertura minima per passo d'uomo diam. 600 mm, carrabili pesanti in ghisa sferoidale classe D400.

L'Esecutore dovrà provvedere ad ottenere dalla ditta fornitrice dei manufatti i certificati di origine degli elementi e le relazioni di verifica strutturale, fornirle al Direttore dei Lavori, il quale valuterà l'effettiva corrispondenza alle caratteristiche richieste prima di autorizzarne la posa in opera.

Art. 9.15 MANUFATTI DISOLEATORI

I manufatti disoleatori hanno la funzione di separare le particelle oleose contenute nelle acque ad essi affluenti, in quanto la funzione di dissabbiatura viene esercitata preventivamente dalle caditoie sifonate.
I disoleatori posti in opera saranno circolari prefabbricati tipo Euromec SA/PU NG4, NG10 o NG15 o equivalenti, con dimensioni a seconda del bacino sotteso ed individuabili dai disegni allegati al progetto esecutivo; dovranno essere realizzati da azienda munita di certificazioni di qualità ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 e dimensionati secondo quanto prescritto dalle Norme EN 858-1, classe 1, marchiati CE, in calcestruzzo armato ad alta resistenza, completo all'interno di deflettore in AISI per le portate in entrata e di valvola otturatrice con filtro a coalescenza per le portate in uscita, nonchè di soletta carrabile pesante .
Il carico richiesto alla soletta andrà valutato in maniera esatta prima di effettuare l'ordine, di concerto con la Direzione Lavori.
Il filtro di cui sono dotati i disoleatori permette alle microparticelle di oli di aderire ad un particolare materiale coalescente (effetto di assorbimento) e, dopo essersi unite tra loro aumentano la loro dimensione (effetto di coalescenza), e quidi ne viene favorita la flottazione in superfice.
Tutti i manufatti disoleatori dovranno essere muniti di chiusini per ispezione circolari con apertura minima per passo d'uomo diam. 600 mm, carrabili pesanti in ghisa sferoidale classe D400.

L'Esecutore dovrà provvedere ad ottenere dalla ditta fornitrice dei manufatti i certificati di origine degli elementi e le relazioni di verifica strutturale, fornirle al Direttore dei Lavori, il quale valuterà l'effettiva corrispondenza alle caratteristiche richieste prima di autorizzarne la posa in opera.

Art. 9.16 CANALINE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO

In corrispondenza di alcuni passi carrai situati in via Fratelli di Dio verranno posate delle nuove canaline in calcestruzzo, aventi funzione di intercettazione delle acque meteoriche provenienti dalla sede stradale, per effetto del rialzo della pavimentazione lungo la stessa via.
Tali canaline dovranno essere realizzate in elementi modularicon larghezza 20 cm e lunghezza 100 cm, con giunto a bicchiere, gettate con calcestruzzo Rck 40 N/mmq (C32/40), armate con acciaio B450C, calcolate per sopportare un sovraccarico stradale, oltre al peso proprio e dell'acqua interna, conformi al D.M. 14.01.08, compresa la guarnizione in Mousse-EPDM adesiva, poste in opera su basi d'appoggio in calcestruzzo.
L'azienda fornitrice delle canalette dovrà essere certificata secondo norma UNI EN ISO 9001 .

Art. 9.17 POZZI PERDENTI

I pozzi perdenti dovranno essere realizzati mediante anelli disperdenti prefabbicati di diametro interno 200 cm, altezza 50 cm, in c.a. vibrocompresso Rck 35 N/mm^2 , completi di n°16 fori passanti Ø cm 10 per il drenaggio delle acque.

Lo spessore della parete e l'armatura dovranno essere tali da garantire la resistenza alla spinta del terreno, incrementata anche dalla presenza dei mezzi di manutenzione.

Sulla sommità del pozzo dovrà essere posta in opera una soletta, anch'essa prefabbricata, munita di foro per passo d'uomo, in c.a. vibrocompresso Rck 35 N/mm^2 , carrabile di medio peso. Il carico richiesto alla soletta andrà valutato in maniera esatta prima di effettuare l'ordine, di concerto con la Direzione Lavori.

L'Esecutore dovrà provvedere ad ottenere dalla ditta fornitrice dei manufatti i certificati di origine degli elementi e le relazioni di verifica strutturale, fornirle al Direttore dei Lavori, il quale valuterà l'effettiva corrispondenza alle caratteristiche richieste, prima di autorizzarne la posa in opera.

Gli elementi dovranno essere prodotti da azienda munita di certificazioni di qualità ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 ed in caso di marcatura CE il marchio dovrà essere apposto su ogni elemento.

Gli anelli andranno disposti gli uni al di sopra degli altri a costituire un'altezza pari a 7,50 m.

Nella parte più profonda, da -8,00 m a -5,00 m rispetto al piano di campagna, vale a dire al di sotto delle trincee drenanti, gli anelli dovranno essere posti in opera circondati esternamente da uno strato drenante in ghiaione di pezzatura superiore a 10 cm, in modo da evitare che esso vada ad intasare i fori degli anelli stessi.

Nella parte al di sopra dei -5,00 m dal piano di campagna e fino ad una quota compresa tra -1,70 m e -2,90 m (a seconda del bacino in questione) i pozzi si troveranno all'interno delle trincee drenanti e nella parte sommitale di esse verranno alimentati da delle tubazioni provenienti dal pozzetto posto all'ingresso delle trincee stesse.

Le tubazioni di alimentazione prevedono una linea principale posta lungo la condotta, e dei tronchi secondari di ingresso ai pozzi ; esse dovranno essere realizzate in PVC DN315 mm con resistenza allo schiacciamento pari a 8 kN/mq (classe SN8).

Per evitare cedimenti alla base dei pozzi perdenti, data l'elevata altezza e conseguentemente peso, sul fondo di essi dovrà essere realizzata una fondazione costituita da una piastra in calcestruzzo Rck 30 N/mm2 di dimensioni 300x300x40 cm, armata con doppia rete metallica elettrosaldata in acciaio B450 A o C diametro 10 mm e maglia 20x20 cm; centralmente dovrà essere lasciata un'apertura circolare di diametro 150 cm per la dispersione delle acque.

Tutti i pozzi perdenti dovranno essere muniti in sommità di chiusini per ispezione circolari con apertura minima per passo d'uomo diam. 600 mm, carrabili pesanti in ghisa sferoidale classe D400, e muniti di dispositivo di apertura di sicurezza con chiave, per scongiurare il rischio di apertura accidentale e caduta di persone all'interno di esso.

Art. 9.18 GRIGLIE E CHIUSINI

9.18.1 CHIUSINI D'ISPEZIONE

I chiusini d'ispezione saranno in ghisa sferoidale GJS 500/7 secondo la EN1563 Classe D400 conformemente alla EN124 (Carreggiate di strade) . Le dimensioni prevedono un telaio di forma rotonda (Ø850), un'altezza massima 100 mm ed un diametro d'apertura Ø600mm. Coperchio rotondo con superficie antisdrucciolo conforme alla EN124 Il telaio dovrà essere provvisto di base d'appoggio di larghezza tale da ridurre gli sforzi indotti sul pozzetto sottostante ad un valore inferiore a 7,5 N/mm2 (secondo la EN124).
Il design del telaio dovrà essere compatibile dimensionalmente con tutti i pozzetti normalizzati e non
E' prevista una chiusura automatica mediante barra elastica in ghisa sferoidale. L'elevata elasticità del materiale consente il movimento dell'appendice la quale, sottoposta ad una spinta o ad un "effetto leva" tramite piccone (che dovrà avere altezza non inferiore a 1 metro), si blocca (o si sblocca) contro un corrispondente elemento di ancoraggio del telaio.
Tra chiusino e pozzetto verrà posta in opera una guarnizione insonorizzante in EPDM, insensibile all'azione di agenti ossidanti, resistente alla degradazione dovuta all'invecchiamento atmosferico, resistente sia alle basse temperature che a quelle elevate (range -55 °C / 160 °C), dotata di elevata resistenza alle deformazioni permanenti e di elevate caratteristiche meccaniche ed elastiche nel tempo, resistente a numerosi prodotti chimici e solventi, ed impermeabile all'acqua. Il coperchio dovrà essere del tipo non ventilato per evitare il propagarsi dell'aria viziata sotterranea verso l'esterno. Nel caso dei chiusini posti al di sopra dei pozzi perdenti, essi dovranno essere muniti di dispositivo di apertura di sicurezza con chiave, per scongiurare il rischio di apertura accidentale e caduta di persone all'interno di esso. I chiusini dovranno essere forniti accompagnati da certificazione di prodotto da parte dell'ente terzo di Certificazione IGQ.

9.18.2 GRIGLIE PER CADITOIE

Le griglie per caditoie saranno in ghisa sferoidale GJS 500/7 secondo la EN1563 Classe D400 conformemente alla EN124 (Carreggiate di strade) .
Le dimensioni prevedono un telaio di forma quadrata con dimensioni esterne di 500x500 mm con una griglia di dimensioni 390x390 mm ed, un'altezza massima 100 mm .
Il telaio dovrà essere provvisto di base d'appoggio di larghezza tale da ridurre gli sforzi indotti sul pozzetto sottostante ad un valore inferiore a 7,5 N/mm2 (secondo la EN124).
Il telaio sarà provvisto di apposite guide ricavate sulle pareti interne nelle quali possono scorrere i perni solidali al coperchio ; vi saranno dei fermi tali da assicurare la stabilità della griglia, con rivestimento antisdrucciolo, in posizione aperta.
Dovrà essere presente un dispositivo a "cerniera" per consentire l'articolazione della griglia sul telaio. Il movimento dei perni nelle apposite guide ricavate sul telaio, assicura che:
- l'apertura sia agevole e sicura
- la griglia non possa essere asportata o manomessa risultando assolutamente non estraibile

Le griglie saranno provviste di asole dimensionate in modo da garantire la sicurezza dei ciclisti.
Le griglie dovranno essere fornite accompagnate da certificazione di prodotto da parte dell'ente terzo di Certificazione IGQ.

9.18.3 GRIGLIE PER CANALINE

Le griglie per le canaline in calcestruzzo saranno in ghisa sferoidale GJS 500/7 secondo la EN1563 Classe D400 conformemente alla EN124 (Carreggiate di strade) . La larghezza delle canaline sarà pari a 200 mm.
Le griglie saranno provviste di asole dimensionate in modo da garantire la sicurezza dei ciclisti.
Le griglie dovranno essere fornite accompagnate da certificazione di prodotto da parte dell'ente terzo di Certificazione IGQ.

Art. 9.20 ORGANI DI MANOVRA E PEZZI SPECIALI ACQUEDOTTO

Art. 9.21 COMBI A TRE VIE

All'incrocio tra la via Marie Curie e la via Livorno-Manin verrà realizzato un punto di stacco e manovra della nuova rete acquedottistica ; esso verrà ottenuto mediante un gruppo di saracinesche tipo combi a tre vie che prevede due collegamenti con le tubazioni di distribuzione acquedottistica ed uno con un idrante sottosuolo. L'organo di manovra risulta realizzato con i seguenti componenti :

- Giunto a tee con due uscite DN200 ed una DN80 ;
- Due saracinesche in ghisa sferoidale DN200 a cuneo gommato e corpo piatto, su tubazione principale ;
- Una saracinesca in ghisa sferoidale DN80 a cuneo gommato e corpo piatto, verso idrante sottosuolo;

Art. 9.22 COMBI A QUATTRO VIE

All'incrocio tra la via Molino Tuono e la via Livorno-Manin verrà realizzato un punto di stacco e manovra della nuova rete acquedottistica ; esso verrà ottenuto mediante un gruppo di saracinesche tipo combi a quattro vie che prevede tre collegamenti con le tubazioni di distribuzione acquedottistica DN200 ed uno con un idrante sottosuolo DN80. L'organo di manovra risulta realizzato con i seguenti componenti :

- Giunto a croce con tre uscite DN200 ed una DN80 ;
- Tre saracinesche in ghisa sferoidale DN200 a cuneo gommato e corpo piatto, su tubazione principale ;
- Una saracinesca in ghisa sferoidale DN80 a cuneo gommato e corpo piatto, verso idrante sottosuolo ;

Art. 9.23 IDRANTE SOPRASSUOLO

Idrante antincendio soprassuolo in ghisa G20 UNI ISO 185, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in ghisa, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810, dispositivo di rottura in caso di urto accidentale con chiusura automatica erogazione acqua, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato rosso RAL 3000 nella parte soprasuolo e catramato nero nella parte sottosuolo; collaudo di pressatura idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar. Diametro Nominale 80 mm, 2 sbocchi filettati UNI 70, 1 attacco motopompa UNI 100.

Art. 9.24 IDRANTE SOTTOSUOLO

Idrante stradale antincendio sottosuolo in ghisa GG 25, attacco a baionetta o filettato UNI 70, pressione di esercizio 10 bar, scarico automatico di svuotamento antigelo, cappellotto di manovra unificato manovrabile con chiave, anelli di tenuta e perno in ottone, flangia di base UNI EN 1092-1. Diametro Nominale 80 mm.

Art. 9.25 ALLACCI DELLE UTENZE ALLA RETE ACQUEDOTTISTICA

Le predisposizioni per gli allacci delle utenze private alla rete acquedottistica in progetto dovranno essere realizzati con i componenti elencati di seguito :

- Collare di presa a staffa Inox, sella in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico, presa filettata F UNI ISO 228/1; bulloni e staffa di serraggio in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in elastomero atossico NBR conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), pressione di esercizio 16 bar (1,6 MPa). Diametro Nominale 200 mm, Derivazioni DN65 e DN100 mm.

- Valvola di presa a T filettata F 1" con otturatore a cono, corpo e cappello in ghisa GG 25 con rivestimento epossidico, gambo ed otturatore in ottone; sede di chiusura con boccole in ottone; viti di unione cappello-corpo valvola in acciaio inox AISI 304, guarnizioni in elastomero atossico NBR conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78).

- Asta di manovra in acciaio con verniciatura bituminosa, cappellotto in ghisa e manicotto in bronzo, quadro di giunzione compatibile con le dimensioni delle valvole, tubo riparatore, campana, rondella guida asta in PVC o polietilene, il tutto da adattare in lunghezza alla profondità della condotta.

- Chiusino stradale per allaccio in ghisa lamellare classe D400: diametro base telaio 220 mm, altezza 200 mm, diametro coperchio 120 mm, predisposto per regolazione telescopica in funzione del livello del piano stradale con inserimento di anelli distanziatori di 20/30 mm.

Art. 9.26 COLLARI DI PRESA

Essi prevedono staffa in acciaio inox AISI 304, sella in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico, presa filettata femmina UNI ISO 228/1; bulloni e staffa di serraggio in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in elastomero atossico NBR conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), pressione di esercizio 16 bar (1,6 MPa). Diametro Nominale 200 mm, Derivazioni DN65 e DN100 mm per allacci e DN80 per collegamento degli idranti.

Art. 9.27 COLLEGAMENTI ALLA RETE ACQUEDOTTISTICA ESISTENTE

I collegamenti della nuova rete acquedottistica a quella esistente dovranno essere realizzati mediante intercettazione del condotto con posa di saracinesca in ghisa, curve, pezzi speciali, raccorderia e tronchetti di tubazione in acciaio.
Nel punto di collegamento delle due linee verrà installato un pozzetto in calcestruzzo che permetterà l'ispezione ed il comando dell'organo di manovra.
Nelle relative voci di computo metrico si intendono compresa e compensata tutta la componentistica idraulica da utilizzare e tutte le attività complementari che l'Esecutore dovrà mettere in atto per fornire il lavoro in forma compiuta e a perfetta regola d'arte.

Art. 9.30 MOVIMENTI DI MATERIE E VARIE

Art. 9.31 ALLACCIAMENTO NUOVO CONDOTTO FOGNARIO A CAMERETTA ESISTENTE

Per realizzare i collegamenti delle nuove tubazioni fognarie alle camerette esistenti, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere a realizzare le seguenti operazioni :

- Demolizione in breccia della muratura della cameretta ;
- Realizzare le opere provvisionali per la deviazione temporanea delle acque ;
- Effettuare i conseguenti aggrottamenti e spurghi ;
- Effettuare carico e trasporto delle risulte delle demolizioni alla pubblica discarica ;
- Realizzare i ripristini murari, delle banchine, degli intonaci e dei rivestimenti .

Tutte le suddette operazioni sono comprese e compensate nelle relative voci di computo metrico estimativo.

Art. 9.32 GEOTESSILE IN TESSUTO NON TESSUTO

Generalità

I geotessili in tessuto non tessuto verranno usati con funzione di separazione, per evitare il passaggio del terreno all'interno delle trincee drenanti. I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali

Il geotessile non tessuto dovrà essere del tipo Secutex 301 GRK 5 o equivalente monostrato in polipropilene bianco, agugliato da fiocco, rispondente alle specifiche delle classi di robustezza dei geotessili GRK. Il fiocco dovrà essere costituito esclusivamente da polipropilene vergine e non dovrà in alcun modo essere rigenerato.
Il geotessile non tessuto dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche fisiche e dimensionali:

- ◊ massa areica (EN 965): 300 g / m^2
- ◊ spessore (EN I964-1): 2,7 mm
- ◊ Resistenza a trazione longitudinale (EN ISO 10319): 14,5 kN/m
- ◊ Resistenza a trazione trasversale (EN ISO 10319): 24,0 kN/m
- ◊ Allungamento a trazione longitudinale (EN ISO 10319): 60 %
- ◊ Allungamento a trazione trasversale (EN ISO 10319): 40 %
- ◊ Resistenza al punzonamento (EN 12236): 3890 N
- ◊ Allungamento al punzonamento (EN 12236): 35 %
- ◊ Apertura dei pori (EN ISO 12956): 0,09 mm
- ◊ Permeabilità all'acqua (EN ISO 11058): $5{,}2 \cdot 10^{-2}$ m/s
- ◊ Trasmissività a 2 kPa (EN ISO 11058): $3{,}1 \cdot 10^{-2}$ l/(m·s)

Il geotessile dopo la fase di produzione dovrà essere testato con metal detector in modo da essere certi che il prodotto non presenti, al suo interno, residui metallici.
La dimensioni dei rotoli potranno avere larghezza pari a 5,9 m e lunghezza 100 m

Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.
I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali.
Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.
Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

Art. 9.33 RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO PER TRINCEE DRENANTI

I riempimenti in pietrame a secco verranno realizzati per la formazione delle trinceee drenanti.

Le dimensioni delle trincee drenanti dovranno corrispondere a quelle dei disegni riportati in allegato al progetto definitivo - esecutivo.

Dovranno essere formati con ciottoloni di cava da collocarsi in opera su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Dovranno essere utilizzate pietre di dimensioni grosse ed arrotondate, in modo che il riempimento che si viene a formare abbia un indice dei vuoti par a circa il 40%.

A riempimento terminato verrà posto in opera superiormente uno strato di geotessuto, per impedire che nel paleggiamento dello scavo superiore il terreno possa andare ad intasare il pietrame.

Un ulteriore riempimento verrà realizzato per costituire un dreno di interfaccia tra anelli disperdenti e terreno esistente, vale a dire come complemento dei pozzi perdenti ; il pietrisco da adottare in questo caso dovrà avere dimensioni minori ma comunque superiori alle dimensioni dei fori degli anelli disperdenti.

I materiali utilizzati per il riempimento dovranno essere sottoposti e conseguentemente riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori prima della posa in opera.

Art. 9.34 OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Esecutore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Esecutore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

a) Griglie - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

I manufatti in ferro saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Esecutore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc. Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Il montaggio in sito e collocamento dovrà essere eseguito da operai specializzati, con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Ciascun manufatto prima della verniciatura dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

Art. 9.35 VERNICIATURE

Qualunque verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi

pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

In caso di contestazione, qualora l'Esecutore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Esecutore stesso. Comunque questi ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dalla Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere di verniciatura, l'Esecutore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura per la scelta del genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di vernici sulle opere finite, restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. Le opere di verniciatura dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Esecutore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Esecutore possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

A) Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
2) leggera pomiciatura a panno;
3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Art. 9.36 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedere per il collegamento dei nuovi sottoservizi alle reti esistenti, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Esecutore.

Art. 9.37 TAGLIO DI PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA

Il taglio della pavimentazione bituminosa dovrà essere effettuato con macchina con disco diamantato, è sarà comprensiva di oneri per il tracciamento del taglio, secondo i disegni esecutivi o le indicazioni della D.L.

Capo 9.40: COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE

Art. 9.41 MOVIMENTAZIONE E POSA DELLE TUBAZIONI

9.41.1 Generalità

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche:

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le norme specifiche concernenti gli impianti fissi antincendio di competenza del Ministero dell'interno;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;

- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorché le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;

- altre eventuali particolari prescrizioni, purché non siano in contrasto con la normativa vigente, in vigore per specifiche finalità di determinati settori come quelle disposte dalle Ferrovie dello Stato per l'esecuzione di tubazioni in parallelo con impianti ferroviari ovvero di attraversamento degli stessi.

Le prescrizioni di tutto l'articolo "Movimentazione e Posa delle Tubazioni" si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

9.41.2 Scavo per le tubazioni

1) Apertura della pista

Per la posa in opera della tubazione l'Esecutore dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari alla installazione della condotta.

A tal fine sarà spianato il terreno e, là dove la condotta dovrà attraversare zone montuose con tratti a mezza costa, sarà eseguito il necessario sbancamento; in alcuni casi potranno anche doversi costruire strade di accesso. L'entità e le caratteristiche di dette opere provvisorie varieranno in funzione del diametro e del tipo di tubazioni nonché della natura e delle condizioni del terreno.

2) Scavo e nicchie

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza eguale almeno a DN + 50 cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri), con un minimo di 60 cm per profondità sino a 1,50 m e di 80 cm per profondità maggiori di 1,50 m.

Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi disponendo uno strato di sabbia ben costipata.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livellette" determinate in sede di progetto esecutivo.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Esecutore tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

9.41.3 Indicazioni generali per la posa delle tubazioni e dei pezzi speciali

1) Sfilamento dei tubi

Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

2) Posa in opera dei tubi

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dalla Direzione dei Lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato.

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 ÷ 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "*Movimentazione delle tubazioni*" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo al punto 2.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei Lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Esecutore.

3) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche.

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

4) Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione.

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolati condizioni di posa della condotta, sia indispensabile

l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

5) Prova d'isolamento e protezione catodica

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

6) Giunzioni dei tubi

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Art. 9.42 DISTANZE, ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

Distanze delle condotte da esistenti tubazioni e cavi interrati

Le condotte saranno mantenute alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (p.e. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (p.e. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a 2 ÷ 3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo

La tubazione, per la parte in cui attraversa pareti, blocchi di ancoraggio o briglie in calcestruzzo ecc., conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a cerniere protette con idonee vernici isolanti (p.e. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

Sostegni per condotte aeree

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (p.e. Polietilene, gomma telata, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

Attraversamenti e parallelismi con ossigenodotti

Lungo via Molino Tuono vi è la presenza di un'ossigenodotto ; per tale sottoservizio viene prescritta una distanza minima di 70-80 cm (Tubazione di 1° specie) sia in parallelismo che in attraversamento ; dato che la condotta ha l'estradosso con una profondità lungo il suo percorso variabile tra 100 e 150 cm, nei casi in cui non sia possibile rispettare tale condizione dovrà essere contattato l'ente gestore Air Liquide per attuare tutte le misure da esso prescritte per ottenere una deroga rispetto a quanto attuato negli altri comparti.

Prescrizioni generali per tubazioni del gas di 7°specie (BP)

Le tubazioni di distribuzione del gas verranno installate direttamente dall'ente gestore del servizio A2a, quindi non riguardano il presente appalto ; va comunque evidenziato che i tracciati previsti per tale rete sono stati stabiliti in osservanza delle norme imposte dall'ente per tali tubazioni, che risultano le seguenti.

Le tubazioni dovranno distare almeno 1,00 m dai fabbricati ed essere posate alla profondità superiore ad 1,00 m se in sede stradale e 0,60 m se in marciapiede.

La distanza dalle alberature dovrà essere pari ad almeno 2,50 m e la distanza sia in parallelismo che in attraversamento da altri sottoservizi di almeno 0,50 m.

Prescrizioni generali per tubazioni di teleriscaldamento

Le tubazioni del teleriscaldamento verranno posate in opera direttamente dall'ente gestore del servizio A2a Calore & Energia, quindi non riguardano il presente appalto ; va comunque evidenziato che il progetto delle altre reti è stato redatto valutando attentamente, anche con i tecnici dell'ente gestore, ed eliminando le interferenze che si venivano ad avere con tale servizio.

Il ricoprimento delle tubazioni è sempre di almeno 140 cm come prescritto dall'ente ed il posizionamento planimetrico è stato fatto in modo da rendere possibile la realizzazione delle omega di dilatazione.

Art. 9.43 RINTERRO TUBAZIONE ACQUEDOTTISTICA

Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento)

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con sabbia granita di cava fino a 10 cm sopra l'estradosso della tubazione ed il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo. Sopra la calottatura della tubazione andrà posto in opera il nastro segnalatore.

Rinterro a semichiusura del cavo

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti con sabbia, ed al successivo rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 50 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando terreno di risulta, spianato ed accuratamente compattato dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

Rinterro definitivo

Eseguita la prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto. A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro. Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Esecutore, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

Art. 9.44 RINTERRO TUBAZIONI FOGNARIE

Rinterro tubazioni fognarie in pvc

Al termine delle operazioni di posa relative a ciascun tratto, si procederà al rinfianco ed alla calottatura con sabbia, fino a raggiungere uno spessore di detto materiale sulla generatrice superiore pari almeno 15 cm. Al di sopra di detto strato di sabbia si procederà al completamento del rinterro con materiale di risulta selezionato (privo di sassi, radici, corpi estranei) o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito, con le precauzioni di cui al paragrafo "Posa della Tubazione" su sfilamento tubi.

Il materiale sabbioso dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore 20-30 cm, accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Esecutore, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

Rinterro tubazioni fognarie in calcestruzzo

Al termine delle operazioni di posa relative a ciascun tratto, si procederà al rinfianco con sabbia fino a metà dell'altezza della tubazione, ed al successivo completamento con materiale di risulta degli scavi, scevro da inerti di diversa pezzatura, in strati di spessore 20-30 cm, accuratamente costipato. Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Esecutore, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

Rinterro tubazioni fognarie in gres

Il rinterro delle tubazioni fognarie in gres prevede due modalità differenti, a seconda che la tubazione sia più o meno superficiale. Per tubazioni con generatrice superiore a profondità inferiore a 100 cm rispetto al piano stradale occorrerà, dopo avere realizzato il sottofondo in sabbia, calottare completamente la tubazione in calcestruzzo Rck 20 N/mmq fino a 15 cm sopra la generatrice superiore. Il completamento del rinterro avverrà con materiale di risulta adeguatamente costipato.

Per tubazioni con generatrice superiore a profondità superiore a 100 cm rispetto al piano stradale, invece, verrà realizzato sottofondo, rinfianco e calottatura in sabbia, fino a 15 cm sopra la generatrice superiore. Il completamento del rinterro avverrà con materiale di risulta adeguatamente costipato.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

Capo 9.50: COSTRUZIONE DEI VARI TIPI DI CONDOTTA

Art. 9.51 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI ACCIAIO (Acquedotti)

Movimentazione

Durante il trasporto, i tubi di acciaio devono essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni e gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni devono essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi (paglia, stracci, ecc.).

I tubi non devono essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento.

Durante le operazioni di carico e scarico, i tubi, singoli o in fascio, non devono essere sostenuti con funi o con catene, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm, saranno manovrati singolarmente agganciandoli alle due estremità.

I tubi di acciaio devono essere accatastati interponendo tra i vari strati dei listoni di legno o dei materassini di paglia in modo che le estremità a flangia o a bicchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti e sottostanti.

Si deve limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori tenendo presenti le condizioni ambientali (in particolare modo la temperatura).

La zona di accatastamento deve avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nel rivestimento; deve inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

Revisione del rivestimento - Protezione dei giunti - Posa in opera

Prima di calare i tubi di acciaio nello scavo si deve procedere ad un'accurata revisione del rivestimento per individuarne e ripararne gli eventuali difetti.

La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume. Quando la vernice è asciutta al tatto, si applica uno strato di bitume fuso e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume; la ricopertura deve estendersi con un buon margine sul contorno della parte lesionata.

Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie la riparazione può limitarsi a semplice spalmatura di bitume caldo.

La protezione del giunto viene eseguita come segue.

- Sulle estremità del rivestimento di fabbrica si realizza, con opportuno utensile, un invito a becco di flauto;
- si pulisce a fondo tutta la superficie da rivestire con spazzola metallica in modo che risulti esente da polvere, terra, scorie di saldatura, ecc.; una accurata pulizia deve essere effettuata anche su un tratto di 10 ÷ 15 cm del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;
- si applica sulle parti sopra indicate, rese pulite ed asciutte, almeno una mano di vernice bituminosa;
- si applica, dopo che la pellicola di vernice è ben essiccata, uno strato di bitume fuso dello spessore di almeno 2 mm; l'operazione va eseguita versando il bitume con un mestolo nella parte superiore e spalmandolo con un tampone od una spatola od altro idoneo sistema in quella inferiore;
- si controlla, eventualmente con un rilevatore elettrico a scintilla (detector), la continuità del rivestimento;
- si esegue una fasciatura in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento preesistente per almeno 15 cm.

Per effettuare la posa, la condotta deve essere sollevata in punti ravvicinati in modo da evitare sollecitazioni pericolose nel materiale; parimenti il rivestimento deve essere conservato intatto impiegando sistemi idonei (esempio: fasce di tessuto a base di iuta).

A seconda dal tipo di giunzione, si avvicinano le testate dei tubi e si accoppiano i bicchieri e poi si procede alla loro giunzione mediante saldatura, onde formare dei lunghi tronchi da deporre a lato dello scavo, ed in qualche caso sopra lo scavo stesso.

Giunzioni con saldatura

La saldatura in cantiere dei giunti a sovrapposizione (giunti a bicchiere cilindrico o sferico) o di testa delle tubazioni di acciaio deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio.

Si richiedono perciò:
- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;
- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base;
- procedimento di saldatura appropriato;
- preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta;
- saldatori qualificati.

La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di spessore piccolo (<= 3,2 mm) e di piccolo diametro (<= 80 mm) sarà usato il procedimento al cannello ossiacetilenico.

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale.

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere classificati secondo la norma UNI EN ISO 2560.

Per i giunti a bicchiere cilindrico e sferico, prima del loro accoppiamento, le estremità deformate a causa di danneggiamenti subiti durante il trasporto dovranno essere ripristinate, normalmente previo adeguato riscaldo della zona interessata.

Per la saldatura di testa, quando questi tubi presentino ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne, si dovrà usare un accoppiatubi interno o esterno di allineamento che non dovrà essere tolto prima che sia stata eseguita la prima passata, avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo e comunque uniformemente distribuita sulla circonferenza stessa.

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc. Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio a fiamma o altri mezzi idonei.

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 15 °C; per temperature più basse dovrà eseguirsi un opportuno preriscaldo; inoltre si eviterà di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate, dalla Direzione dei Lavori, pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

I saldatori terranno gli elettrodi da impiegare negli appositi fornetti riscaldatori ad una temperatura di 40 ÷ 80 °C.

Il preriscaldo si rende necessario se la temperatura ambiente è inferiore a + 5 °C e in ogni caso per tubi di spessore superiore a 8 mm; esso potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, ecc.) a induzione o con resistenze elettriche.

Dovranno essere impiegati saldatori qualificati.

Per quanto non indicato nelle suddette norme UNI, si seguiranno le norme ANDIS.

Prova idraulica

Puntellamenti ed ancoraggi per la prova

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, (ma di quelli che venissero costruiti si dovrà accettare la stagionatura, prima della prova) saranno effettuati puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base adiacenti rispettivamente alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

I blocchi di ancoraggio destinati ad essere sollecitati esclusivamente a compressione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio non armato dosato a 300 kg di cemento per 1 m³ di inerti.

I blocchi destinati a sollecitazione di trazione e presso-flessione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio armato.

Le dimensioni dei blocchi saranno quelle di progetto o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

Tronchi di condotta - Preparazione della prova

La condotta verrà sottoposta a prova idraulica per tronchi via via completati, della lunghezza ognuno di circa 200 m.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'Esecutore eseguirà le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi provvisori e di tutte le operazioni per le prove.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali (come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo - da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione - con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua).

L'Esecutore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Esecutore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Disinfezione della condotta

Per ogni tratto collocato, e comunque per lunghezza non superiore di norma a 500 m, debbono essere posti 20 kg di grassello di calce nell'interno della condotta per la sua disinfezione.

L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere altro sistema di disinfezione.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture.

Riempimento della condotta

Si riempirà la condotta con acqua immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da

vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

Collocazione della pompa e messa in pressione

Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato. La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.

Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) si metterà la condotta in carico fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con l'apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

Le due prove

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso, che saranno eseguite ad una pressione pari a 1,5-2 volte la pressione di esercizio.

Alle prove la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, la Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Esecutore, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

Dopo il risultato favorevole della prima prova, si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso, il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Esecutore, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della 1° e 2° prova, per le quali la Direzione dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

Art. 9.52 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI CEMENTO ARMATO (Fognature meteoriche)

9.52.1 Movimentazione

1) Carico, trasporto e scarico

Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo (ferrovia, nave, automezzo), lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature,

lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi. Nel cantiere dovrà predisporsi quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

2) Accatastamento e deposito

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste in piazzole opportunamente dislocate lungo il tracciato su un'area piana e stabile protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparate dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

9.52.2 Revisione del rivestimento e posa in opera

Prima di procedere alla posa in opera di ogni singolo tubo in cemento armato, se ne controllerà accuratamente il rivestimento e si provvederà subito alle eventuali riparazioni, almeno per la parte del tubo che dopo la posa in opera non è più accessibile.

L'impiego corretto e normale delle tubazioni di cemento armato è caratterizzato dalle seguenti condizioni principali:

- posa in trincea scavata in terreni in posto;
- buona stabilità dei terreni attraversati dal tracciato;
- appoggio continuo sotto i tubi, con letto di materiale sciolto e rinfianco ben costipato.

Il letto di posa dovrà essere accuratamente profilato in modo da fornire al tubo appoggio continuo.

Dovranno evitarsi l'appoggio o il bloccaggio di tubi su punti fissi ovvero aventi cedimenti sensibilmente diversi da quelli della tubazione.

Subito prima della posa, il personale specializzato addetto controllerà l'integrità dei giunti. Nel caso di giunti con guarnizione di gomma si effettuerà anche il controllo delle tolleranze a mezzo di apposite modine o calibri.

Si dovrà assicurare alla tubazione un appoggio caratterizzato da cedimenti modesti e soprattutto non discontinui. Dovrà evitarsi il bloccaggio rigido di tubi ai manufatti e dar modo ai giunti con guarnizioni deformabili di esplicare la loro azione.

4.52.3 Giunti e guarnizioni

Subito dopo la posa in opera della tubazione in cemento armato si eseguiranno i giunti, che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

a) assicurare la perfetta tenuta dell'acqua;
b) consentire piccoli assestamenti ai tubi onde possano seguire il comportamento del terreno di posa;
c) essere costituiti da materiali che diano piena garanzia di durata.

Il giunto consigliato per i tubi di cemento armato è quello ad imboccatura con guarnizione ad anello di gomma, quest'ultimo protetto dall'ambiente esterno con sigillo plastico .

Il disegno del giunto, le sue dimensioni e relative tolleranze nonché dimensioni e caratteristiche della guarnizione o calafataggio sono fissate dalla ditta costruttrice; a questa l'Esecutore richiederà una casistica di applicazioni e certificati di prove eseguite in laboratori ufficiali, a verifica dei requisiti suddetti a), b), c) per il tipo di giunto e relative tolleranze.

Le guarnizioni di gomma naturale risponderanno alle norme UNI EN 681-1 e saranno controllate con le norme ivi precisate. Per le guarnizioni di gomma sintetica o mista, la composizione dovrà essere precisata dalla ditta costruttrice; esse risponderanno agli stessi requisiti fisico-meccanici ed alle stesse prove di cui alla norme UNI EN 681-1.

Art. 49.53 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI PVC (Fognature meteoriche)

9.53.1 Norme da osservare

Per la movimentazione e la posa dei tubi in PVC (cloruro di polivinile) saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

9.53.2 Movimentazione

Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).

Trasporto

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

Carico e scarico

Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

Accatastamento e deposito

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25 °C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Raccordi e accessori

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

9.53.3 Posa in opera

Letto di posa

Il fondo dello scavo, che dovrà essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 15 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di sabbia.

Posa della tubazione

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

9.53.4 Giunzioni, prova e collaudo delle condotte in PVC per fognatura

1) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite con le seguenti modalità :

Giunti di tipo elastico (giunto semplice od a manicotto del tipo elastico con guarnizione elastomerica).

a) Provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
b) segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;
c) inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
d) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
e) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
f) le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.
   Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente col diametro), anch'esso indicato dal produttore.

2) Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura

La tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica. Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.

Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata al punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In pratica la condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

3) Verifiche, in sede di collaudo, della condotta in PVC per fognatura

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073. La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere). Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali. Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

Art. 9.54 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN PEAD (Fognature meteoriche e acquedotto)

9.54.1 Norme da osservare

Per la movimentazione, la posa e la prova delle tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

9.54.2 Movimentazione

1) Trasporto

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

2) Carico e scarico

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

3) Accatastamento

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

4) Raccordi ed accessori

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

9.54.3 Posa in opera

La tubazione in pead Dn400 mm Pn6 costituirà il sifone di sottopasso della via Livorno - Manin ; essa verra posata in opera mediante sottofondo, rinfianco e calottatura in calcestruzzo, fino ad una quota di 15 cm al di sopra della generatrice superiore della tubazione.

Il calcestruzzo da utilizzare per la calottatura dovrà avere resistenza caratteristica minima Rck 30 N/mm^2.

9.54.4 Giunzioni e collegamenti

Le giunzioni delle tubazioni in PEAD saranno eseguite, a seconda del tipo stabilito, con le seguenti modalità.

1.1. *Giunzione per saldatura*
Essa deve essere sempre eseguita:
- da personale qualificato;
- con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

1.2. *Saldatura per polifusione nel bicchiere*
Questo tipo di saldatura si effettua generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (norme UNI EN 12201-1 e UNI EN 12201-3).
In tale tipo di giunzioni la superficie interna del bicchiere (estremità femmina) e la superficie esterna della estremità maschio, dopo accurata pulizia con apposito attrezzo, vengono portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura mediante elemento riscaldante che dovrà essere rivestito sulle superfici interessate con PTFE (politetrafluoroetilene) o similari.
Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione, evitando ogni spostamento assiale e rotazione.
La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura dell'attrezzo riscaldante sarà compresa nell'intervallo di 250 ± 10 °C.

1.3. *Saldatura testa a testa*
E' usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.
Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.
Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

1.3.1. *Preparazione delle testate da saldare*
Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.
Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

1.3.2. *Esecuzione della saldatura*
I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.
Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.
Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.
Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.
La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60 °C.
Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:
- temperatura superficiale del termoelemento 200 ± 10 °C;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;

- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cmq).

1.4 *Giunzioni elettrosaldabili*

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono assiemare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni).

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

Art. 9.55 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI GRES (Fognature reflue)

Scarico e sfilamento

Qualora il carico sia stato fatto con pallets, come avviene di norma, questi devono essere sollevati con adeguati mezzi e appoggiati su un terreno pianeggiante.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto nello sfilamento lungo gli scavi, si devono evitare il trascinamento dei tubi nel terreno che potrebbe provocare danni irreparabili (rigature o abrasioni al poliuretano) al sistema di giunzioni ed urti che potrebbero causare la rottura dei tubi, essendo il gres comunque fragile.

Posa e giunzione

Il letto di posa verrà realizzato in sabbia, con uno spessore minimo di 15 cm.

Questo sottofondo deve avere, alle opportune distanze, nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni e deve essere livellato secondo la pendenza di progetto, in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza.

I tubi dovranno essere calati nel cavo curando che l'apposito segno di riferimento apposto dalla ditta costruttrice all'esterno di ogni bicchiere sia rivolto verso l'alto.

Lubrificata la femmina della giunzione (l'interno del bicchiere di uno dei due tubi da collegare) e la punta (l'esterno del cordone dell'altro tubo) dopo avere tolto la protezione con un qualsiasi lubrificante, senza usare olii minerali, verrà inserito all'interno del bicchiere il tassello distanziatore ed infilata e spinta, fino a battuta, la punta nel bicchiere.

Prova

Per la prova idraulica della condotta si userà un'attrezzatura costituita da tappi ad espansione o cuscinetti di tenuta per la chiusura del tronco di condotta, e da un tubo piezometrico per la verifica del grado di riempimento e della pressione idraulica.

Per le modalità di esecuzione della prova si seguiranno le prescrizioni della ditta costruttrice (che fornirà l'attrezzatura di cui sopra), salvo le variazioni che ad esse disponesse la Direzione dei Lavori.

Il tronco di condotta in prova verrà considerato stagno se le perdite - controllate mediante un apposito secchio graduato, dopo circa un'ora dalla messa a regime con il riempimento della condotta effettuando due letture del livello dell'acqua nel secchio a distanza di 15' - non superano, nei 15', lo 0,11 per m² di superficie bagnata.